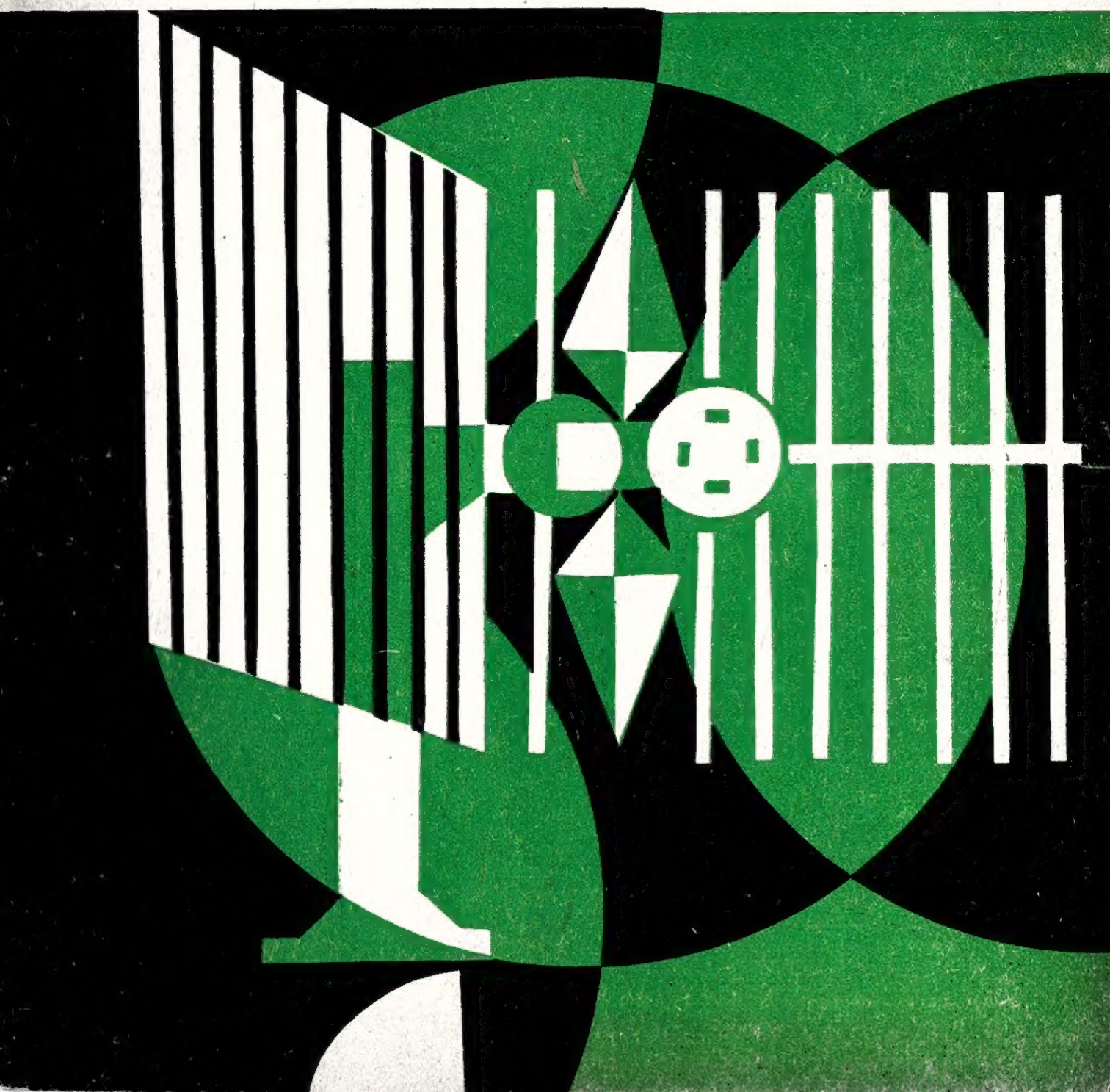
Radioamator

LISTOPAD 1960 ROK X NR 11



Spis treści

Str.

321 Z kraju i zagranicy

323 Lenin a radio

324 Niezawodność — A. I. Berg

325 Dioda tunelowa

326 Tranzystorowy wzmacniacz akustyczny — A.W.

328 Miniaturowe nadajniki tranzystorowe

330 Tranzystorowe wzmacniacze klasy B

332 Beztransformatorowy wzmacniacz akustyczny — A.W.

334 Wzmacnia się przyjaźń radzieckich i polskich radioamatorów — P.M.

336 Porady

Z praktyki radioamatorskiej

337 Montaż diod i tranzystorów — A.T.

337 Odpowiedzi redakcji

338 Transformatory głośnikowe — dok. — inż. M. Słaby

343 Urządzenia ambiofoniczne — mgr inż. St. Miszczak

KF i UKF

345 Rozchodzenie się fal metrowych (UKF) cz. III — inż. S. Wągrodzki

Kącik dla początkujących

347 Pogadanka 6. Bezpieczeństwo osobiste i ochrona urządzeń — W.

Z działalności LPŻ

349 O pracy i osiągnięciach Radioklubu w Biłgoraju — Emka

Z wędrówek reporterskich

351 O zaopatrzeniu optymistycznie — M. Klara Szurmak

III str. okł. Przegląd wydawnictw

IV str. okł. Zgłoszenie udziału w Konkursie zobowiązuje do zrealizowania deklaracji uczestnictwa

Okładkę projektował Wiktor Górka

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 10, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—. Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne do 30 wyrazów — osobiste w cenie 3 zł, a handlowe 4 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 34 530 egz. Ark. 4. Papier druk sat. V kl 60 g. AO. Podpisano do druku 7.XI.1960 r. Druk ukończono 12.XI.1960 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Z. 1860. C-23

Radioamator

ROK X LISTOPAD 1960 Nr 11

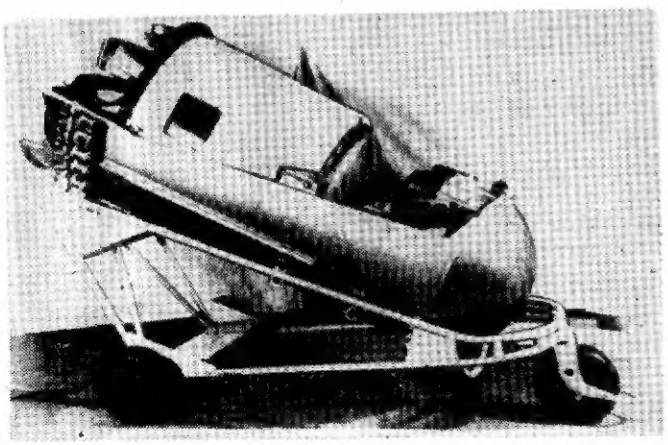
Z kraju i zagranicy

Nowe sukcesy nauki i techniki radzieckiej

Wprowadzenie na orbitę okołoziemską statku kosmicznego z żywymi istotami oraz sprowadzenie go na Ziemi w określone z góry miejsce w warunkach całkowitego bezpieczeństwa czworonożnych — jak na razie — „pasażerów" trzeba uznać za olbrzymi sukces nauki i techniki radzieckiej. W tym rewelacyjnym wyczynie dużą rolę odegrała elektronika, której rozwój i zastosowanie dla celów praktycznych zostały dźwignięte w kraju Rad na zdumiewająco wysoki poziom. Urządzenia radioelektroniczne, stanowiące ekwipunek rakiety, musiały się odznaczać bardzo wysokim stopniem doskonałości konstrukcyjnej i precyzją funkcjonowania, a więc cechami gwarantującymi niezawodność działania, w nader trudnych warunkach (różnice temperatury, wpływ promieniowania kosmicznego, duże przyspieszenie itd.); te same bez mała wymagania musiały spełniać również urządzenia naziemne. Niełatwe było spowodowanie m.in. uruchomienia (na sygnał wysłany z Ziemi) pomocniczych, hamujących prędkość lotu silników rakietowych, czy przekazywania przez urządzenia telemetryczne wyników dokonywanych pomiarów oraz badań (badanie tętna, częstotliwości oddechu, ciśnienia krwi itd.), albo bezpośrednich transmisji telewizyjnych obrazujących reakcję zwierząt doświadczalnych, lub też informacji pomocniczych w kontrolowaniu lotu statku i określaniu jego aktualnego miejsca na orbicie.

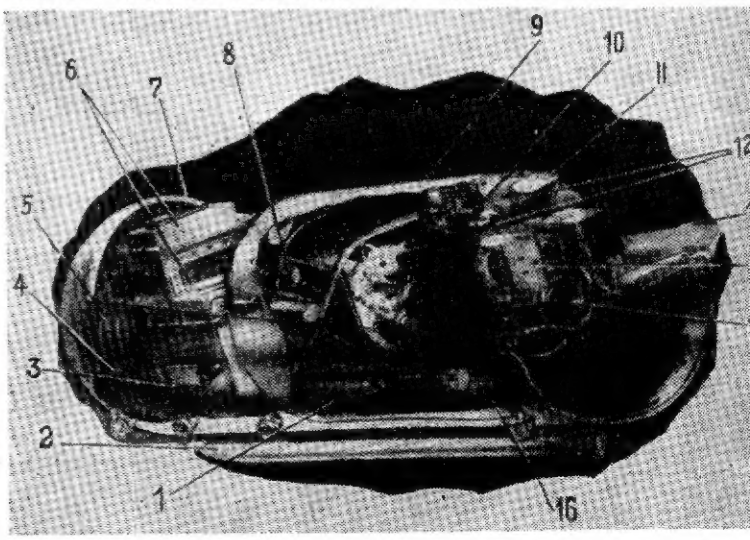
Ten niezwykle trudny egzamin zdała radziecka myśl techniczna z wynikiem budzącym podziw całego świata nauki. Pozostał do zrealizowania ostatni już etap na drodze wstępnych badań Kosmosu: wysłanie statku z człowiekiem na jego pokładzie w połączeniu z gwarancją bezpiecznego powrotu na Ziemię.

Poniższa fotografia przedstawia hermetyczną kabinę drugiego statku kosmicznego wysłanego przez Związek Radziecki, w której powróciły na ziemię dwa psy



Na tej fotografii jest pokazany katapultowany pojemnik drugiego statku kosmicznego, zawierający kabinę dla żywych stworzeń

1 — zbiornik powietrzny, *2* — mechanizm do katapultowania, *3* — urządzenie do radiopelengacji, *4* — bateria akumulatora do podgrzewania próbówek z bakteriami, *5* — akumulatory, *6* — aparatura naukowa, *7* — katapultowany pojemnik, *8* — czujnik ruchu, *9* — kabina dla stworzeń, *10* — mikrofon, *11* — antena, *12* — zawory, *13* — kamera telewizyjna, *14* — lustro, *15* — urządzenie wentylacyjne, *16* — automat do żywienia



Radziecka technika łączności w Polsce

Z okazji 15 rocznicy podpisania układu o przyjaźni i współpracy pomiędzy PRL a ZSRR obchodzone były w naszym kraju (27.IV—31.V. 1960) organizowane przez CRZZ, NOT i TPPR „Dni Techniki Radzieckiej". Miały one na celu: upowszechnienie osiągnięć nauki i techniki radzieckiej wśród naszego społeczeństwa, rozszerzenie i pogłębienie wzajemnej współpracy naukowo-technicznej oraz wymiany doświadczeń.

W nawiązaniu do Uchwał IV Plenum PZPR (rozwój postępu technicznego w Polsce), jak również do wspomnianych wyżej „Dni Techniki Radzieckiej" oraz obchodzonej w br. 43 rocznicy Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej — Ministerstwo Łączności — przy współudziale Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Towarzystwa Przyjaźni Polsko-Radzieckiej — zorganizowało w swym gmachu Wystawę p.n. „Radziecka technika łączności w Polsce", połączoną z cyklem prelekcji na aktualne tematy techniczne oraz pokazem filmów radzieckich o specjalnie dobranej tematyce.

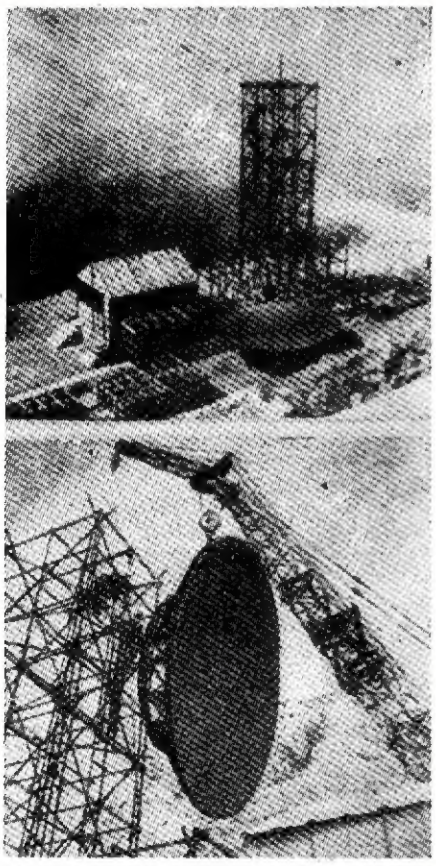
Na eksponaty Wystawy złożyły się użytkowane przez naszą telekomunikację urządzenia, przyrządy pomiarowo-kontrolne, narzędzia pracy i publikacje techniczne (książki, instrukcje, dokumentacja itp.).

Wystawa trwała od 26.X.—5.XI br. i cieszyła się liczną frekwencją zwiedzających, wśród których przeważali pracownicy resortu Ministerstwa Łączności, p. p. PPTT, Instytutów Naukowo-Badawczych, przemysłu tele- i radiotechnicznego, uczniowie zawodowych szkół łączności itp. Nie mniejszym zainteresowaniem cieszyły się prelekcje opracowane i wygłoszone przez specjalistów z poszczególnych gałęzi nowoczesnej techniki łączności.

Wspomniana impreza łącznościowa zaakcentowała więź zacieśniającej się współpracy między narodem polskim i radzieckim m. in. i w dziedzinie łączności technicznej oraz zobrazowała płynące stąd korzyści. Była więc bardzo celowa i pożyteczna.

W.

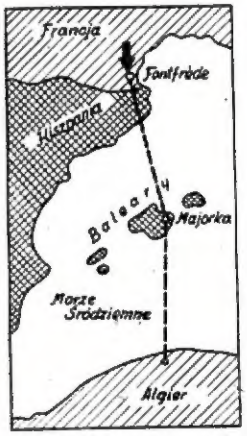
Eurowizja dociera do Afryki



Montaż anteny parabolicznej na Majorce

W miesiącach letnich br. uruchomiono nowy odcinek łącza telewizyjnego, który umożliwi mieszkańcom Algierii oglądanie programów Eurowizji. Dotychczas program ten docierał poprzez rozbudowaną sieć łączy do granicy francusko-hiszpańskiej. Nowa linia radiowa biegnie z miejscowości Fontfrède (wschodnie Pireneje) przez wyspę Majorkę do Algieru, pokrywając w dwóch skokach dystans 600 km.

Aparatura, pracująca w paśmie 3 800 — 4 200 MHz, została wyprodukowana i zainstalowana przez firmę Société Télécommunications Radioélectriques et Téléphoniques. Stosunkowo duża częstotliwość robocza urządzeń, większa od normalnie stosowanej przy połączeniach troposferycznych, została przyjęta z uwagi na szerokość przenoszonej wstęgi. Przyjęcie częstotliwości roboczej rzędu 4 000 MHz umożliwiło wydatne zmniejszenie wymiarów anten, których średnica wynosi zaledwie 6 m. Aparatura nadawcza, której stopień końcowy jest wyposażony w klistron typu *KW2/3000*, dostarcza do anteny moc 500 W. Przez właściwie wybrany system odbioru zbiorczego przezwyciężono podstawową trudność wynikającą z faktu, że najmniejsze częstotliwości wizyjne są rzędu częstotliwości zaników.



Trasa łącza

Przeprowadzone próby wykazały poprawne działanie łącza, w szczególności znakomita jest geometria obrazu; pomiary nie wykazały żadnych zniekształceń.

Czy nadesłałeś już wypełnioną ankietę do redakcji?

Przed 43 laty wstrząsnęło światem wpisane już do historii wydarzenie dziejowe. Była nim dokonana w Kraju Rad Wielka Socjalistyczna Rewolucja Październikowa. W jej ogniu i posiewie zrodziło się wiele trwałych i owocnych przemian, które ukształtowały nową rzeczywistość w różnych dziedzinach naszego życia oraz utorowały drogę do prawdziwego Postępu.

Wyrazem owych przemian jest m.in. imponujący rozkwit wiedzy i nauki, a w związku z tym i techniki w Związku Radzieckim. Zdobycze twórczej myśli uczonych radzieckich zdumiewają cały świat. Wystarczy tu tylko wspomnieć o ostatnim, rewelacyjnym wyczynie, jakim było wysłanie rakiety kosmicznej z żywymi istotami i bezpieczny powrót zasobnika na Ziemię. Czyż to nie zapowiedź rychłego już wyruszenia człowieka na podbój Kosmosu?

Zamieszczając w niniejszym numerze kilka publikacji zaczerpniętych z radzieckich czasopism fachowych pragniemy zwrócić uwagę Czytelników na korzyści, jakie przysparza studiowanie radzieckiej literatury technicznej.

Redakcja

Lenin a radio

W bieżącym roku minęło 90 lat od dnia urodzin WŁODZIMIERZA ILJICZA LENINA — Wodza Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej i założyciela pierwszego państwa socjalistycznego. Jego wszechstronna działalność objęła swym zasięgiem także i łączność wraz z rodzącą się wówczas radiofonią. Warto w związku z tym przypomnieć niektóre zdarzenia z owych odległych lecz jakże owocnych w skutki lat.

Przywiązując duże znaczenie do organizacji służby łączności w młodej Republice Radzieckiej, Lenin okazywał wielką pomoc nowoutworzonemu Komisariatowi Ludowemu Poczt i Telegrafów. Wiadomo na przykład, że w dniu 6 kwietnia 1918 roku odbyło się pod przewodnictwem Lenina posiedzenie, na którym ustalono zasady organizacyjne służby pocztowo-telegraficznej. W dziesięć dni później Lenin zredagował osobiście i podpisał dekret dotyczący tego działu gospodarki narodowej.

Szczególną troską otaczał Lenin sprawy związane z rozwojem łączności radiowej i radiofonii. Wskazywał, że: *„ważność tej sprawy dla nas (dla propagandy szczególnie na Wschodzie) jest wielka. Niedopatrzenie i niedbalstwo są tu przestępstwem"*. W liście z dnia 5 lutego 1920 r. przesłanym do H.A. Bancz-Brujewicza, jednego z kierowników naukowych Niżnigrodzkiego Radiolaboratorium, zorganizowanego z polecenia Lenina, pisał: *Korzystam ze sposobności, aby wyrazić Wam głęboką wdzięczność i uznanie w związku z wielką pracą wynalazczą, którą Wy prowadzicie. Gazeta bez papieru i „bez odległości", którą Wy tworzycie, będzie wielką sprawą. Obiecuję okazywać wszelką możliwą pomoc w tej i podobnych pracach"*.

Zachowała się notatka Lenina, którą napisał po zapoznaniu się z projektem postanowienia w sprawie budowy urządzeń radiotelefonicznych:

„T. Gorbunow! Ten Boncz-Brujewicz, według wszelkich informacji to wielki wynalazca. Sprawa gigantycznej ważności (gazeta bez papieru i bez drutu, ponieważ przy głośniku i odbiorniku unowocześnionym przez B.-Brujewicza, tak że odbiorników otrzymamy łatwo setki, cała Rosja będzie słuchać gazety czytanej w Moskwie).

Bardzo Was proszę:

1) obserwować specjalnie tę sprawę, wzywając Ostriakowa i rozmawiając telefonicznie z Niżnim,

2) przeprowadzić załączony projekt dekretu w trybie przyspieszonym przez Małą Radę. Jeżeli nie będzie szybko zgodności poglądów, koniecznie przygotować do wniesienia na Wielką Radę Komisarzy Ludowych do wtorku,

3) komunikować mnie dwa razy w miesiącu przebieg prac.

Już w 1920 r. Niżegorodskije Radiolaboratorium zdobyło rekord światowy owych czasów w zakresie odległości przekazywania rozmowy radiotelefonicznej (Moskwa—Berlin) a w 1921 r. rozpoczęto codziennie nadawanie z Moskwy, drogą radiową wiadomości z gazet.

Przewidywania Lenina co do wielkiej przyszłości radia i jego ogromnej roli dla społeczeństwa ludzkiego spełniły się całkowicie.

Pod względem mocy radiostacji fonicznych Związek Radziecki zajmuje obecnie pierwsze miejsce w Europie i drugie w świecie. Głos Kraju Rad jest słyszany we wszystkich zakątkach kuli ziemskiej; audycje są nadawane w 95 językach. Rozbudowuje się z każdym rokiem sieć nadajników ultrakrótkofalowych z modulacją częstotliwości. W kraju ludność korzysta z 45 milionów urządzeń odbiorczych, z czego 4 miliony przypada na odbiorniki telewizyjne. Czynnych jest obecnie przeszło 80 centrów telewizyjnych i około 100 urządzeń przekaźnikowych małej mocy. Rozpoczęto nadawanie doświadczalnych programów telewizji kolorowej.

Równolegle do rozwoju radiofonii i telewizji, rozbudowuje się i unowocześnia sieć nowoczesnych środków łączności.

Do 1965 r. przyrost urządzeń radioodbiorczych wyniesie prawie 30 milionów odbiorników, w tym 12,5 miliona będą stanowiły telewizory.

Plan perspektywiczny rozwoju środków łączności na okres 1960—1980 r. przewiduje dalszy, jeszcze szybszy rozwój wszelkich środków łączności. Będą również wprowadzone nowe systemy i rodzaje łączności, zdolne przekazywać wielkie potoki informacji, współdziałające w kontroli i kierowaniu procesami produkcyjnymi stale wzrastającego przemysłu.*)

*) Na podstawie materiałów opublikowanych w *Wiestnik Swiazi 1960 r.*

Czytajcie techniczną prasę radziecką

A. I. BERG

Niezawodność

Budując różne maszyny i budowle, człowiek intuicyjnie dążył do zwiększenia niezawodności tworów swych rąk i umysłu. Dążenie to stało się jeszcze bardziej słuszne i aktualne w naszych czasach, w których uszkodzenie urządzenia technicznego może niekiedy wywołać nieobliczalną w skutkach katastrofę.

W procesie rozwoju społeczeństwa ludzkiego występowała stale konieczność polepszania organizacji i usprawniania współdziałania znacznych ilości ludzi i maszyn. Jak gdyby w odpowiedzi na tę potrzebę społeczną zaczęła rozwijać się przed 65 laty radiotechnika, która umożliwiła dokonanie wielkiego skoku w dziedzinie przekazywania informacji pomiędzy obiektami stałymi i ruchomymi. Nieco później radio znalazło szerokie zastosowanie w łączności dalekosiężnej i w lotnictwie. We wszystkich tych przypadkach radiotechniczne urządzenia łączności spełniały bierną rolę ogniwa łączącego źródło informacji z jej odbiorcą.

W istocie rzeczy również niezwykle szerokie wykorzystanie radiotechniki do przekazywania audycji radiofonicznych i telewizyjnych setkom milionów odbiorców nie zmieniło sytuacji, gdyż i w tych przypadkach zadanie sprowadza się do niezniekształconego przesłania informacji do odbiorców. Jednakże w wymienionych wyżej systemach łączności radiowej korzystamy już z wielu elementów, które w ostatnich latach otworzyły elektronice szeroko wrota do wszystkich dziedzin nauki i techniki. Wynika to z jednej strony z zastosowania urządzeń zdolnych do zebrania informacji, jak np. mikrofon lub widikon, z drugiej zaś — ze szczególnych cech układów elektronowych: elastyczności zastosowania, braku bezwładności, możności przetwarzania wielkości nieelektrycznych w elektryczne i odwrotnie. Urządzenia elektronowe stają się stopniowo ważnym środkiem zbierania informacji o otaczającym nas świecie, zachodzących w nim procesach, szczególnie wówczas, gdy procesy te są niedostępne bezpośrednio człowiekowi wskutek zbyt wielkiej odległości, krótkotrwałości, występowania zbyt małych jak na ludzkie zmysły wielkości, szkodliwości dla zdrowia, lub w ogóle niemożności obserwowania ich bezpośrednio zmysłami naturalnymi. Przykładów możnaby podawać bez liku, wspomnimy tylko o miernikach bardzo niskich i bardzo wysokich temperatur, miernikach wilgotności, monitorach promieniowania radioaktywnego, radioteleskopach i różnego rodzaju miernikach wielkości elektrycznych.

Ekonomiści, lingwiści, energetycy, medycy, biologowie, statystycy, finansiści, pracownicy łączności i przedstawiciele innych działów nauki i techniki rozumieją dzisiaj konieczność gruntownej zmiany metod swojej pracy. Zdają oni sobie w pełni sprawę z konieczności zrezygnowania z przestarzałych poglądów na sposób zbierania i przepracowywania informacji. Dalszą swoją pracę muszą oni opierać na najnowszych zdobyczach nauki, a szczególnie na postępach elektroniki.

Dowolne działanie powinno mieć swój określony cel. Cel może być ściśle określony jeszcze przed podjęciem działania lub też może być precyzowany w jego trakcie. Metody logiki matematycznej, teorii informacji i automatyki elektronowej pozwalają postawić kwestię organizowania optymalnego, najbardziej celowego działania; sprowadza się to do optymalnego przepracowania informacji dla osiągnięcia celu w najkrótszym czasie, bądź w najdogodniejszy ekonomicznie sposób, bądź też przy najmniejszym zużyciu materiałów itp.

Nauka o kierowaniu złożonymi procesami została nazwana cybernetyką. Jednym z jej zadań jest zwiększenie skuteczności celowej działalności człowieka. W Związku Radzieckim prowadzone są prace dotyczące filozoficznych problemów cybernetyki oraz zmierzające do opracowania ideologicznych podstaw radzieckiej szkoły cybernetycznej, przyjmującej za bazę wyjściową filozofię materializmu dialektycznego. W Związku Radzieckim w szerokim zakresie bada się problemy i możliwości kierowania w oparciu o odpowiednio przepracowane informacje w szeregu gałęziach przemysłu, transportu, nauki i łączności. Równocześnie opracowuje się najrozmaitsze środki automatyzacji elektronowej — przede wszystkim różne maszyny elektronowe i ich elementy.

Widzimy więc, że początkowy rozwój radiotechniki, zmierzający przede wszystkim do przekazywania informacji, przekształcił się później w zbieranie i przekazywanie informacji, a ostatnio — w przepracowanie informacji w celu kierowania działaniem. Zadania te w chwili obecnej rozwiązywane są za pomocą aparatury elektronicznej o wysokich wskaźnikach jakościowych, niezmiernie szybkim działaniu, wielkiej czułości, wielokanałowości, odporności na zakłócenia i innych cechach, zależnie od potrzeby.

Jest zupełnie oczywiste, że jednym z najważniejszych wskaźników omawianej aparatury elektronowej, jest n i e z a w o d n o ś ć.

Uszkodzenia w urządzeniach służących tylko do przesyłania informacji, jak np. w urządzeniach telefonicznych, są wysoce niepożądane. Przez wielokrotne powtórzenie przekazywanej informacji można jednak zawsze osiągnąć zamierzony cel kosztem straty czasu. Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa w przypadku uszkodzeń lub chociażby częściowej zmiany właściwości urządzeń do zbierania informacji i jej przepracowywania. Informacje obarczone błędami lub zupełnie błędne, fałszywe wnioski wyciągnięte wskutek błędnego przepracowania informacji, mogą powodować wielkie straty. Jeszcze groźniejsze są skutki złego działania urządzeń kierujących procesami. Wówczas mogą być spowodowane nie tylko straty, a wręcz katastrofy o rozmiarach zależnych od zasięgu działania tych urządzeń. W tym przypadku sprawa stoi tak: albo elektroniczne metody i środki działania będą pracowały niezawodnie i wówczas znajdą one szerokie zastosowanie w kierowaniu skomplikowanymi procesami, albo też środki te nie zapewnią wysokiego stopnia niezawodności i w takim razie nie nadają się do zastosowania. Innego rozwiązania tu nie ma.

Liczne przykłady ustrojów w wysokim stopniu niezawodnych daje nam przyroda ożywiona. Niezawodność poszczególnych organów i ich zespołów wynika z tego, że w procesie ewolucyjnego rozwoju i walki o egzystencję, były rozwijane liczne rezerwowe drogi obejściowe, a same elementy np. neurony, stały się zdolne do wykonania wielu funkcji w powiązaniu z analogicznymi sąsiednimi elementami. Niezawodność pracy wielu organów człowieka jest na razie niedoścignionym ideałem dla konstruktorów i technologów.

Niezawodność to najważniejszy wskaźnik jakości nowej techniki, to bezwarunkowo najważniejszy wskaźnik aparatury elektronicznej.

Stosuje się w praktyce szereg wskaźników charakteryzujących jakość produkcji — np. wytrzymałość, trwałość, dokładność i inne. Niektóre z tych wskaźników określa się w wymaganiach technicznych. Inne nie są bliżej precyzowane i ocenia się je później dość względnie. W obecnej sytuacji dojrzała już w pełni potrzeba zakończenia okresu ogólnych i niedostatecznie ścisłych określeń jakości. Palącą koniecznością jest ścisłe ilościowe określanie wskaźników jakościowych. Dotyczy to w pierwszym rzędzie niezawodności.

Ocena niezawodności może być wyrażana różnie. Można m.in. korzystać ze współczynnika określającego prawdopodobieństwo tego, że dane urządzenie będzie poprawnie pracowało w ciągu określonego czasu. I tak na przykład, jeżeli urządzenie powinno pracować 100 godzin, a ustalono statystycznie, że pracuje 80 godz., to współczynnik niezawodności będzie równy 0,8. Innym wskaźnikiem jakości urządzenia może być np. współczynnik gotowości, charakteryzujący czas potrzebny do przygotowania aparatury przed pracą. Na przykład jeżeli aparatura może pracować bez przerwy 100 godzin, ale przedtem remonty i przygotowania trwają także 100 godzin, to współczynnik ten wyrazi się liczbą 0,5.

Można jeszcze stosować, zależnie od potrzeby, szereg innych wskaźników, jak na przykład: współczynnik nowoczesności, współczynnik efektywności.

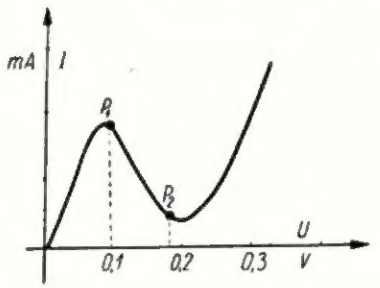
Nawet w aparatach radiowych, telewizorach, magnetofonach — nieodpowiedni przełącznik, transformator, tranzystor, lampa elektronowa lub opornik mogą unieruchomić (i często unieruchamiają) całe urządzenie. Uszkodzenia przynoszą stratę czasu i pociągają za sobą koszty związane z remontem urządzenia, nie mówiąc już o przykrości powodowanej jej posiadaczowi. Takie same zdarzenia w przypadku skomplikowanych urządzeń automatycznych i kierujących wywołują znacznie gorsze skutki.

Z wszystkiego, co zostało przedstawione wynika, że produkcja aparatury elektronicznej o wysokiej niezawodności, jest jednym z głównych zadań stojących przed naszymi uczonymi, inżynierami i robotnikami.

Skrót artykułu członka A.N. Związku Radzieckiego *I.A. Berga* zamieszczonego w radz. *Radio nr 7/60.*

DIODA TUNELOWA

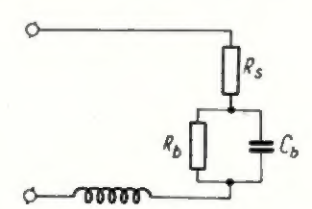
Wciąż jeszcze uważamy tranzystor za „nowy" element w elektronice i zachwycamy się coraz to lepszymi właściwościami nowych modeli, a już na horyzoncie pojawił się nowy element — dioda tunelowa. Jest to dioda półprzewodnikowa o takiej konstrukcji, że w pewnym zakresie napięć zachowuje się jak oporność ujemna. Charakterystyka takiej diody pokazana jest na rys. 1. Po przy-



Rys. 1. Charakterystyka diody tunelowej

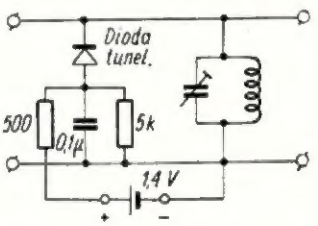
łożeniu pewnego napięcia początkowo prąd rośnie gwałtownie, szybciej niż w zwykłych diodach, a następnie — przy dalszym zwiększaniu napięcia — zaczyna maleć. Po przekroczeniu pewnego punktu prąd znowu zaczyna rosnąć jak w zwyczajnych diodach. Interesujący jest właśnie ten niewielki odcinek charakterystyki odpowiadający oporności ujemnej diody. Jeżeli dioda tunelowa zostanie włączona do odpowiedniego układu, to może zmniejszyć tłumienie, czyli odtłumiać układ, co jest równoważne wzmacnianiu. Oczywiście przy użyciu diody tunelowej mogą być budowane łatwo generatory.

Uzyskanie wzmocnienia za pomocą dwójnika oraz budowa generatorów mogą być w wielu przypadkach bardzo dogodne. Nie rokowałoby to jednak diodzie tunelowej pozycji zdolnej „zagrozić" karierze tranzystora. Rewelacyjną cechą diody tunelowej jest zakres częstotliwości, w którym może ona dobrze pracować; sięga on do 20 000 MHz (to nie pomyłka, dwadzieścia tysięcy megaherców). Zdajemy sobie sprawę z tego, że cecha ta otwiera przed nowym elementem półprzewodnikowym wielką przyszłość. Warto jeszcze dodać, że dioda tunelowa ma właściwości elektryczne w nieznacznym stopniu zależne od temperatury i wobec tego może pracować w temperaturze do 200°C (diody krzemowe nawet do 400°C).



Rys. 2. Układ zastępczy diody tunelowej

Układ zastępczy diody przedstawiono na rys. 2. Oporność szeregowa R_s jest stała. Oporność ujemną w pewnym zakresie napięć (od P_1 do P_2 na rys. 1) przedstawia oporność bariery R_b, roównoległą do pojemności bariery C_b. Największa gęstość prądu wynosi w przybliżeniu 10 A/cm². Wynika z tego, że przy napięciu 0,1 V można uzyskać moc rzędu 1 W; przy diodach o mniejszym przekroju moc będzie odpowiednio mniejsza. Wyprodukowane modele diod tunelowych mają następujące dane: oporność R_s — rzędu części oma; oporność R_b — kilka do kilkudziesięciu omów; pojemność C_b — kilkadziesiąt do kilku pikofaradów.

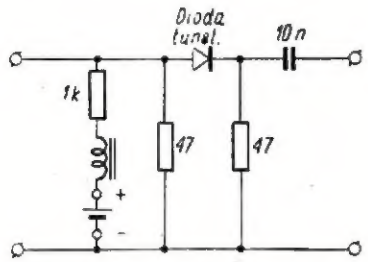


Rys. 3. Wzmacniacz pośr. cz. z diodą tunelową

Na rys. 3 przedstawiony jest wzmacniacz pośr.cz. z diodą tunelową, który daje wzmocnienie ok. 20 dB.

Na rysunku następnym (rys. 4) przedstawiono natomiast wzmacniacz m.cz., również z diodą tunelową. Zgodnie przyznamy wszyscy, że układy powyższe są dość „oryginalne" w porównaniu z dobrze znanymi, do których jesteśmy już przyzwyczajeni. Z układów tych wynika także, że zastosowanie aktywnego dwójnika może nastręczać sporo kłopotów z powodu trudności odseparowania obwodu wejściowego od obwodu wyjściowego. Należy oczekiwać szeregu nowych układów dostosowanych do tego nowego elementu półprzewodnikowego.

Na zakończenie tej krótkiej informacji kilka słów o budowie diody tunelowej. Jest to płytka półprzewodnikowa z obszarami *p-n* rozdzielonymi bardzo cienkim obszarem przejściowym (zaledwie 10^{-6} cm). W tym przypadku elektrony mogą



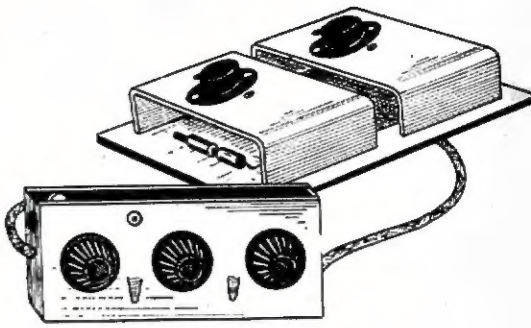
Rys. 4. Wzmacniacz m. cz. z diodą tunelową

przechodzić z jednego obszaru do drugiego z prędkością światła przy odpowiednim układzie pasm przewodzenia w obszarze *n* i obszarze *p*. Przyłożone napięcie ma wpływ na położenie tych pasm i w pewnym przedziale uzyskuje się zmniejszenie prądu przy rosnącym napięciu.

A. W.

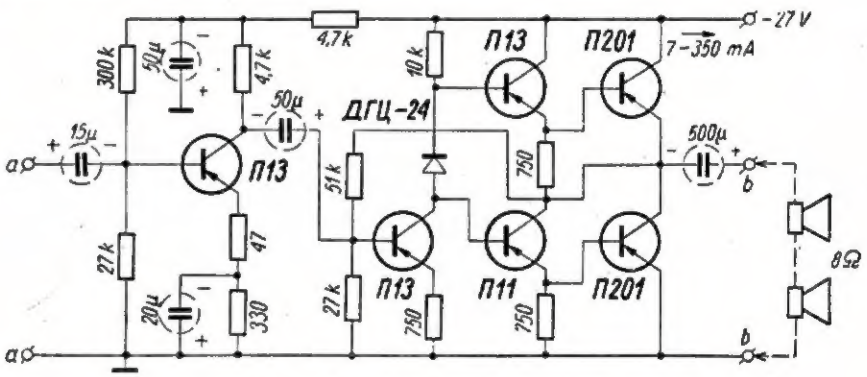
Kącik FILATELISTYCZNY

100 lat telegrafu w Finlandii w 1955 r. było okazją do wydania trzech znaczków, z których jeden przedstawia maszt radiostacji i fale radiowe na tle mapy Finlandii. Maszt antenowy przedstawia także znaczek Izraela z serii poświęconej 10-leciu poczty. Wreszcie maszt radiostacji i fale radiowe pokazano na znaczku Chińskiej Republiki Ludowej z 1959 r., wydanego z okazji wystawy transportu i przemysłu chińskiego.



Tranzystorowy WZMACNIACZ AKUSTYCZNY

Opisany poniżej tranzystorowy wzmacniacz akustyczny o mocy 6 W można zastosować jako końcowy wzmacniacz odbiornika radiowego, magnetofonu lub adaptera. Nierównomierność charakterystyki częstotliwościowej nie przekracza 3 dB w paśmie od 30 Hz do 20 kHz. Współczynnik zawartości harmonicznych przy pełnej mocy dochodzi do 5%. Wzmacniacz może być zasilany z baterii lub z sieci prądu zmiennego za pomocą specjalnego zasilacza. Przy pełnej mocy prąd zasilania wynosi 350 mA, a przy braku wzbudzenia — zaledwie 7 mA.



Rys. 1. Schemat ideowy wzmacniacza mocy

Całość urządzenia składa się z trzech części: wzmacniacza mocy, przedwzmacniacza z regulacją wzmocnienia i charakterystyki częstotliwościowej oraz zasilacza.

Końcowy stopień wzmacniacza (rys. 1) zbudowany jest na dwóch tranzystorach mocy П-201 pracujących w układzie szeregowo-równoległym, co umożliwiło wyeliminowanie transformatora wyjściowego. Obciążenie stanowią dwa głośniki dynamiczne o łącznej oporności 8 omów. Poprzedzający stopień zawiera dwa tranzystory, z których jeden jest typu *n-p-n* (dolny), a drugi typu *p-n-p* (górny). Zastosowanie takiej kombinacji dwóch tranzystorów umożliwiło uniknięcie budowy osobnego stopnia odwracającego fazę oraz uprościło układ dzięki możliwości bezpośredniego połączenia baz tych tranzystorów z obwodem kolektora poprzedzającego tranzystora typu П13. Stabilizację temperaturową dwóch ostatnich stopni uzyskuje się dzięki triodzie ДГЦ24, której oporność zmniejsza się przy wzroście temperatury; kompensuje to zwiększanie się prądu kolektorów wymienionych poprzednio tranzystorów. Oporność wejściowa wzmacniacza wynosi około 3500 omów. Dla uzyskania na wyjściu pełnej mocy 6 W napięcie sterujące powinno wynosić około 50 mV.

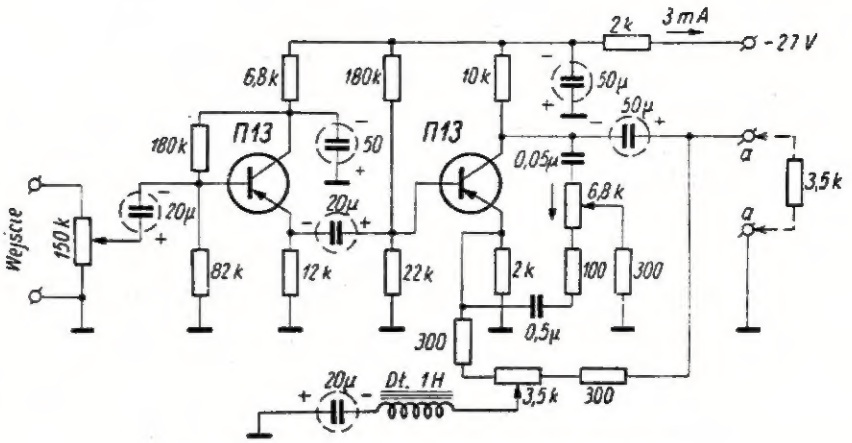
Trzy stopnie wzmacniacza mocy są objęte głębokim sprzężeniem zwrotnym. Napięcie sprzężenia zwrotnego pobierane z wyjścia wzmacniacza jest doprowadzane poprzez opornik 51 kΩ na bazę tranzystora П13. Dzięki dostatecznie silnemu sprzężeniu zwrotnemu otrzymano dobrą charakterystykę częstotliwościową przedstawioną na rys. 2. Schemat przedwzmacniacza jest przedstawiony na rys. 3. Budowa osobnego przedwzmacniacza ułatwia

bardzo zastosowanie urządzenia do różnych celów i upraszcza konstrukcję. Jak wynika ze schematu, pierwszy stopień ma układ konwencjonalny, a jego oporność wejściowa wynosi około 45 kΩ. Drugi stopień objęty jest ujemnym sprzężeniem zwrotnym regulowanym osobnymi potencjometrami służącymi do zmiany charakterystyki częstotliwościowej. Przy ustawieniu potencjometra w dolnym położeniu, opornik w obwodzie emitera jest bocznikowany pojemnością, co powoduje zmniejszenie sprzężenia zwrotnego dla wyższych częstotliwości. Przesunięcie ślizgacza potencjometra w położenie górne powoduje znaczne osłabienie większych częstotliwości przesyłanego pasma akustycznego. Regulacja małych częstotliwości pasma odbywa się potencjometrem, który w lewym (na rysunku) położeniu ślizgacza powoduje bocznikowanie opornika w obwodzie emitera odpowiednim dławikiem. Przesunięcie ślizgacza potencjometra w prawo powoduje osłabienie małych częstotliwości. Regulacja odbywa się w dostatecznie dużym zakresie około ± 15 dB, przy czym wzajemny wpływ obu regulatorów jest nieznaczny. W zakresie średnich częstotliwości wzmocnienie nie ulega zmianie i dla całego przedwzmacniacza jest bliskie jedności.

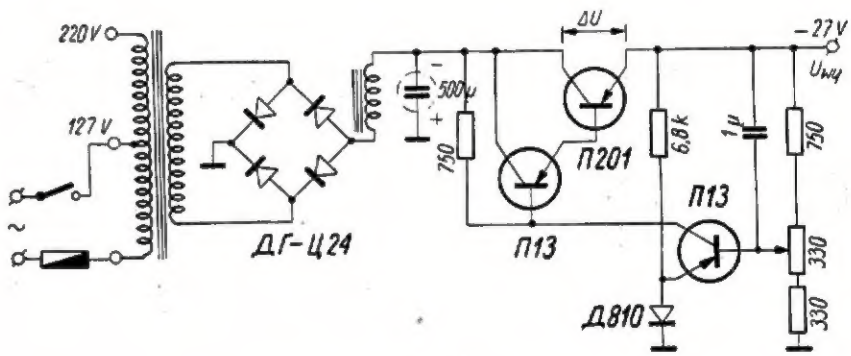
Schemat zasilacza przedstawiony jest na rys. 4. Bardzo znaczne wahania pobieranego prądu wymagają zastosowania odpowiedniej stabilizacji. W tym celu za prostownikiem w układzie konwencjonalnym znajduje się elektronowy stabilizator napięcia.

Spadek napięcia ΔU na tranzystorze typu П201 jest zależny od poboru prądu. W przypadku braku diody Д810 lub podobnej można zastosować baterię ogniw galwanicznych lub miniaturowych akumulatorów o łącznym napięciu 12 V. Minus baterii łączy się z emiterem tranzystora. Należy przewidzieć wyłączanie baterii, gdy urządzenie nie pracuje. Do regulacji napięcia wyjściowego zasilacza służy potencjometr stanowiący ogniwo dzielnika napięć. Na rys. 5a pokazana jest zależność napięcia wyjściowego od napięcia zasilającego, a na rys. 5b zależność napięcia wyjściowego od pobieranego prądu. Oporność wewnętrzna zasilacza jest mała i wynosi około 0,06 Ω.

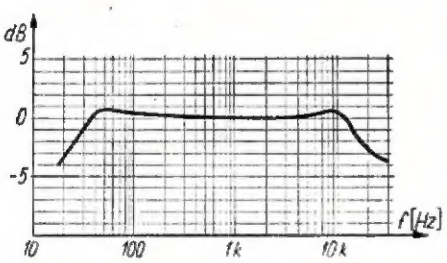
Tranzystory typu П201 wydzielają sporo ciepła, w związku z czym należy zapewnić odpowiednie ich chłodzenie za pomocą płytek metalowych o dostatecznie dużej powierzchni lub toczonych radiatorów miedzianych lub aluminiowych. Wzmacniacz mocy powinien się znajdować w pobliżu głośników, aby przewody łączące były krótkie. Można na przykład zmontować cały wzmacniacz końcowy w skrzynce stanowiącej obudowę głośników. Przedwzmacniacz łączy się z wejściem wzmacniacza mocy kabelkiem ekranowanym. Płytki montażowe



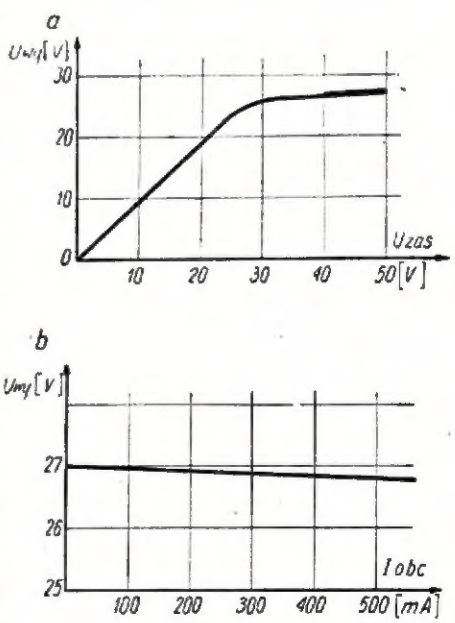
Rys. 3. Schemat ideowy przedwzmacniacza



Rys. 4. Schemat zasilacza sieciowego



Rys. 2. Charakterystyka częstotliwościowa wzmacniacza mocy



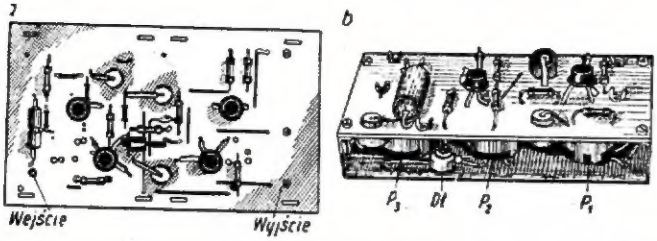
Rys. 5. Charakterystyki zasilacza

wzmacniacza mocy i przedwzmacniacza są przedstawione na rys. 6.

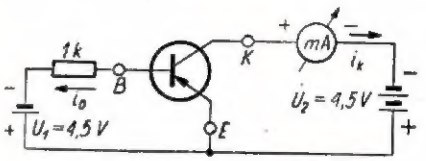
Wzmacniacz zmontowany z uprzednio sprawdzonych podzespołów nie wymaga w praktyce żadnej regulacji poza ogólnym sprawdzeniem działania. W przypadku dużych różnic w charakterystykach tranzystorów stopnia końcowego występują zniekształcenia.

Aby nie mieć kłopotów z tym zjawiskiem, należy dobrać w miarę możliwości równe tranzystory, przede wszystkim o jednakowym współczynniku wzmocnienia prądowego β. Sprawdzenie tranzystorów można wykonać w układzie pokazanym na rys. 7. Stosunek prądu kolektora i_k do prądu bazy i_o określa współczynnik wzmocnienia prądowego β. Współczynnik ten powinien wynosić nie mniej niż 20. Przy sprawdzaniu tranzystorów typu П13 należy zwiększyć oporność w obwodzie bazy do 10 kΩ.

Opisany wzmacniacz nadaje się także do zasilania z akumulatora samochodowego o napięciu 12 V.



Rys. 6. Płytki montażowe wzmacniacza: a) wzmacniacz mocy, b) przedwzmacniacz



Rys. 7

W tym przypadku należy dobrać ujemne napięcia tranzystorów typu П13. Uzyskiwana moc wyjściowa będzie równa 3—4 W.

Na podstawie radz. mies. *Radio* nr 2 z 1960 r.

opracował *A. W.*

Miniaturowe nadajniki tranzystorowe

Dla łączności dyspozycyjnej w zakładach przemysłowych i łączności z operatorami dźwigów, do kierowania modelami samolotów czy statków, przeprowadzania reportaży radiowych itd. — potrzebne są małe nadajniki radiowe o zasięgu kilkudziesięciu metrów. Przy obecnym stanie techniki tranzystorowej, a w szczególności — opanowanej już w ZSRR produkcji tranzystorów dyfuzyjnych, budowa takich nadajników o bardzo małych wymiarach nie przedstawia większych trudności.

Generatory tranzystorowe budowane są w oparciu o układy stosowane powszechnie dla lamp elektronowych. Jednakże zachodzi potrzeba uwzględnienia pewnych odmiennych cech tranzystorów, a przede wszystkim znacznie niższej oporności wejściowej i silnego sprzężenia pomiędzy obwodem wejściowym i wyjściowym generatora z tranzystorem. Generatory takie buduje się przeważnie w oparciu o układy z indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym lub układy trzypunktowe z pojemnościowym bądź indukcyjnym sprzężeniem zwrotnym.

Na rys. 1 przedstawione są dla porównania analogiczne układy generatorów tranzystorowych i lampowych. Działanie tych układów nie wymaga osobnego omówienia. Warunkiem utrzymania drgań tranzystorowego generatora jest spełnienie równania:

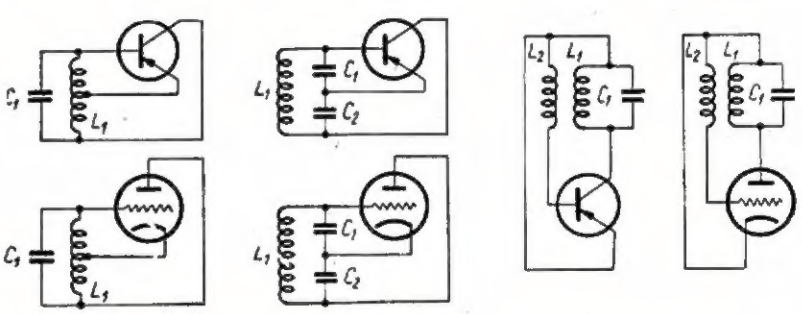
$$k_p \cdot \beta_p \geqslant 1$$

gdzie

k_p — współczynnik wzmocnienia mocy;

β_p — współczynnik sprzężenia zwrotnego (mocy).

Wiadomo, że współczynnik wzmocnienia mocy maleje w miarę wzrostu częstotliwości, wskutek czego powyżej pewnej częstotliwości warunek utrzymywania drgań nie będzie już spełniony. W generatorach dla pasm KF i UKF mogą być użyte radzieckie dyfuzyjne tranzystory typu: П-401, П-402, П-403, których częstotliwości graniczne są równe odpowiednio 30, 60 i 120 MHz.



Rys. 1. Teoretyczne układy generatorów lampowych i analogicznych generatorów tranzystorowych

Podobnie jak i w generatorach lampowych, modulacja amplitudy i częstotliwości może być uzyskiwana albo przez zmianę parametrów obwodu drgającego, albo zmianę napięć na elektrodach tranzystora. W zależności od tego, na którą z elektrod doprowadza się napięcie modulujące, rozróżniamy modulację kolektorową, emiterową czy też modulację bazy.

Konstruując generatory tranzystorowe trzeba pamiętać, że pojemności międzyelektrodowe tranzystora zależą od wielkości przykładanych napięć. Zwiększanie napięcia kolektora zmniejsza pojemność pomiędzy kolektorem i bazą; zwiększenie napięcia bazy powiększa pojemność pomiędzy bazą i emiterem. Ponieważ obie wymienione pojemności wchodzą w obwód drgający generatora, to zmiana napięcia na jednej z elektrod wywołuje jednocześnie zmianę częstotliwości i amplitudy generowanych drgań. Należy zwrócić szczególną uwagę na to zjawisko w generatorach, w których pojemność obwodu tworzą głównie pojemności międzyelektrodowe. Wymaga to stosowania układów, które zapobiegły by jednoczesnej modulacji amplitudy i modulacji częstotliwości.

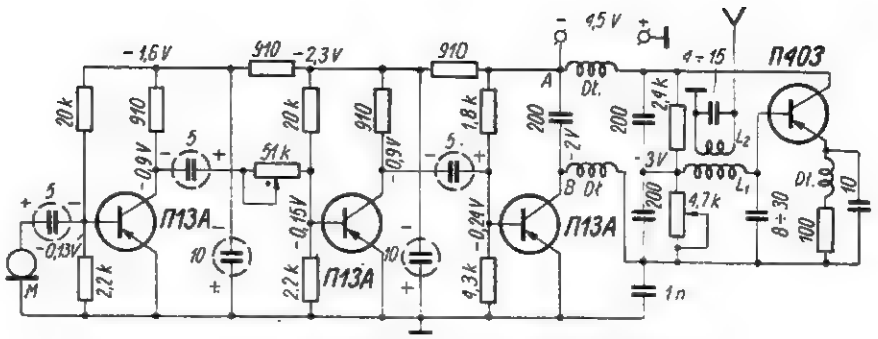
Poniżej podajemy opis dwóch konkretnych nadajników tranzystorowych.

Nadajnik AM

Schemat ideowy nadajnika przedstawia rys. 2. Składa się on z 3-stopniowego wzmacniacza m.cz. spełniającego funkcję modulatora oraz generatora w.cz. na dowolne pasmo amatorskie do 30 MHz włącznie. Generator może być zbudowany na dowolnym z poprzednio wymienionych tranzystorów. Ze względu jednak na stabilność pracy i uzyskanie dostatecznej mocy, zaleca się zastosowanie tranzystorów П-402 lub П-403.

Oporność zastępcza generatora pomiędzy punktami *A* i *B* dla częstotliwości akustycznych wynosi 300 omów. Napięcie wytwarzane na tej oporności zasila generator.

Generator jest zbudowany w układzie trzypunktowym z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym. Dzielnik napięcia, składający się z opornika 2,4 kΩ i opornika regulowanego 4,7 kΩ, służy do wyeliminowania niepożądanej modulacji częstotliwości. Cały nadajnik może być zmontowany na płytce izolacyjnej o wymiarach 60 × 70 mm pod warunkiem użycia miniaturowych podzespołów. Dławiki w.cz. powinny mieć indukcyjność ok. 50 μH. Dławik taki składa się z 50 ÷ 60 zwojów drutu 0,1 mm nawiniętych jednowarstwowo na rurce o średnicy 5 mm. Cewki L_1 i L_2 nawija się na wspólnym korpusie o średnicy 10 mm drutem



Rys. 2. Schemat tranzystorowego nadajnika AM

o średnicy 0,35 mm. Cewka L_1 ma 8 zwojów, a cewka L_2 — 6 zwojów. Odstęp między środkami cewek wynosi 8 ÷ 10 mm.

Regulacja nadajnika polega głównie na doborze wspomnianego poprzednio dzielnika oraz dzielnika oporowego w ostatnim stopniu modulatora (1,8 kΩ i 4,3 kΩ). Ten ostatni dzielnik powinien być tak dobrany, aby napięcie na kolektorze tranzystora było równe w przybliżeniu połowie napięcia zasilającego, tj. ok —2 V bez modulacji.

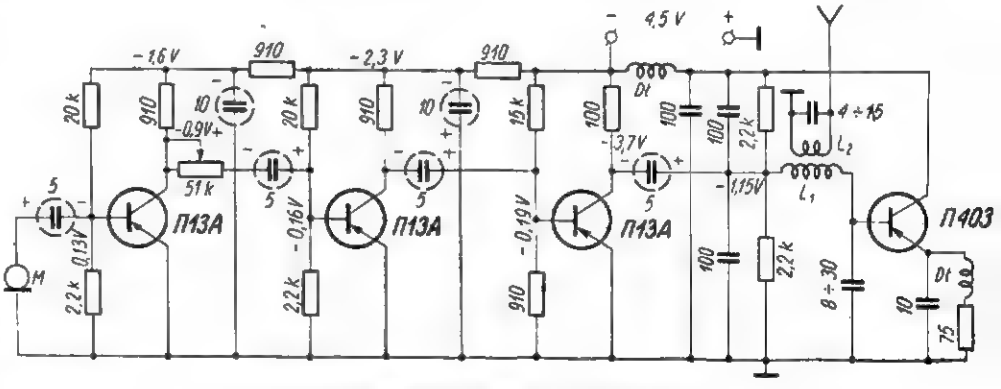
Regulację na minimum szkodliwej modulacji częstotliwości należy przeprowadzić za pomocą falomierza, przy czym zmiana napięcia od —0,5 V do —4 V pomiędzy punktami *A* i *B* nie powinna powodować większych odchyleń częstotliwości niż 1 ÷ 2 kHz. Obecność drgań generatora można sprawdzić za pomocą miliamperomierza, który wykaże zmianę poboru prądu po uziemieniu bazy tranzystora za pomocą kondensatora o pojemności kilku tysięcy pF. Obwód antenowy z przyłączoną anteną powinien być dostrojony do rezonansu. Antena może być wykonana z odcinka drutu o długości równej ¼ fali.

Moc wypromieniowywana przez nadajnik jest równa około 5 mW. Nadajnik jest zasilany z baterii do latarki kieszonkowej o napięciu 4,5 V, przy czym pobór prądu wynosi ok. 20 mA. Uzyskuje się modulację o głębokości do 60% przy napięciu na wejściu wynoszącym część miliwolta. Napięcie takie zapewni każdy mikrofon, a nawet zwykły głośnik dynamiczny użyty jako mikrofon. Oporność wejściowa modulatora wynosi ok. 500 omów. Regulację wzmocnienia uzyskuje się opornikiem w obwodzie bazy drugiego tranzystora. Za pomocą odbiornika o czułości ok. 30 μV sygnały nadajnika mogą być odbierane z odległości do 500 m.

Przy użyciu tranzystora П-403 opisany nadajnik może pracować dobrze nawet na częstotliwości 120 MHz po odpowiednim zastąpieniu cewek L_1 i L_2 innymi.

Nadajnik FM

Schemat nadajnika z modulacją częstotliwości przedstawia rys. 3. Napięcie modulujące otrzymywane na kolektorze 3-stopniowego wzmacniacza m.cz. jest doprowadzane do bazy generatora. W tym przypadku



Rys. 3. Schemat tranzystorowego nadajnika FM

modulator ma mniejszą moc wyjściową, ponieważ układ ten może być porównany do generatora lampowego z modulacją siatkową. Oporniki w układzie generatora powin-

ny być dobierane w celu uzyskania możliwie najmniejszej modulacji amplitudy. Dla uzyskania dostatecznej modulacji (dewiacja częstotliwości 200 kHz) zmiany napięcia na bazie tranzystora powinny wynosić $\pm 0{,}1 \div 0{,}15$ V. Przy takich zmianach napięcia częstotliwość generatora zmienia się jeszcze liniowo. Pobór prądu ze źródła zasilającego przez stopień generacyjny wynosi ok. 12 mA.

Napięcie na kolektorze ostatniego stopnia modulatora powinno być równe 3,7 V, a całkowity pobór prądu ze źródła zasilającego nie przekracza 18 mA.

Niektóre egzemplarze tranzystorów typu П-403 pracują dobrze aż do częstotliwości równej 150 MHz. Umożliwia to budowę tego typu nadajnika na pasmo amatorskie $144 \div 146$ MHz. Cewka L_1 będzie się wówczas składała tylko z jednego zwoju o średnicy 5 mm. Zaleca się zasilanie takiego generatora napięciem 9 V przy poborze prądu równym 8 mA. Antenę w postaci odcinka drutu o długości $20 \div 30$ cm przyłącza się bezpośrednio do bazy generatora.

Na zakończenie należy zwrócić uwagę na konieczność starannego montażu całego nadajnika, a szczególnie generatora. Połączenia powinny być jak najkrótsze i racjonalnie prowadzone. Końcówki tranzystora w.cz. powinny być skrócone do 1 cm, a w związku z tym należy zachować szczególną ostrożność przy ich lutowaniu. Należy zapewnić chłodzenie lutowanych końcówek odpowiednim uchwytem miedzianym lub chłodzić cały tranzystor z częścią końcówek poza miejscem lutowania.

Opracowano na podstawie radz. *Radio* nr 9/1959

Egzemplarze RADIOAMATORA z roku 1959 i 1960 można zamawiać w Centrali Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Dział Sprzedaży Archiwalnej — Warszawa, ul. Srebrna 16

Tranzystorowe WZMACNIACZE KLASY B

Stosowanie wzmacniaczy klasy *B* wykazuje szereg zalet w porównaniu ze wzmacniaczami klasy *A*. Podstawową zaletą stosowania wzmacniaczy klasy *B* jest znacznie większa sprawność wynosząca w praktyce do 75%, gdy tymczasem sprawność wzmacniaczy klasy *A* nie przekracza 50%. Poza tym moc wyjściowa wzmacniacza może być trzykrotnie większa od dopuszczalnej mocy strat kolektora. Wiadomo, że we wzmacniaczach klasy *A* moc wyjściowa nie przekracza mocy traconej w kolektorze. Należy jednak podkreślić, że wzmacniacze klasy *B* zasilane niewielkim napięciem (E_z) wnoszą dość znaczne zniekształcenia nieliniowe. Przeprowadzone doświadczenia potwierdzają tę cechę wzmacniaczy klasy *B*; uzyskanie nawet stosunkowo niewielkiej mocy 100 mW przy napięciu $4{,}0 \div 4{,}4$ V jest trudne. Autor tego artykułu A. Gorbatow opracował układ wzmacniacza klasy *B*, na wyjściu którego otrzymuje się 150 mW, przy czym współczynnik zawartości harmonicznych nie przekracza 2%.

Rozpatrzymy w ogólnych zarysach właściwości powszechnie znanych układów klasy *B* w przypadku zasilania ich napięciem ok. 4 V.

Schemat wzmacniacza w układzie ze wspólną bazą pokazany jest na rys. 1. Oporność obciążenia może być obliczona ze wzoru

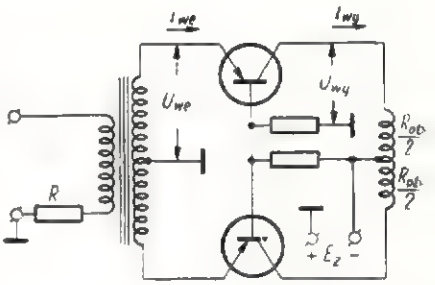
$$R_{ob} = \frac{U_{wy}^2}{P_{wy}} \ (\Omega)$$

w którym

U_{wy} — maksymalna wartość napięcia wyjściowego (V),

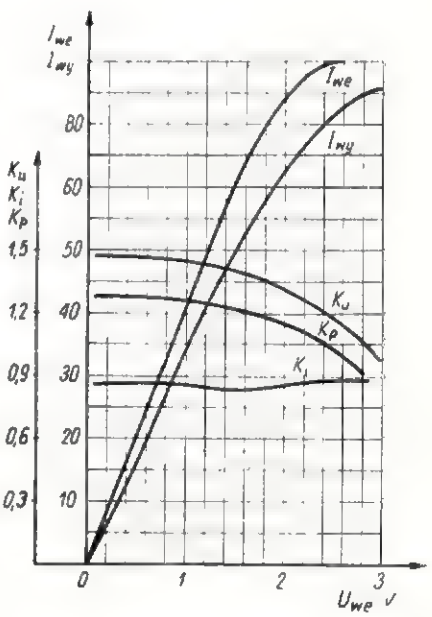
P_{wy} — moc wyjściowa (W).

Wartość napięcia U_{wy} w układach ze wspólną bazą lub ze wspólnym emiterem przy zasilaniu ze źródła o napięciu 4,4 V będzie wynosiła ok. 3,2 V; przyjmując potrzebną moc P_{wy} równą 0,1 W — można z podanego wyżej wzoru znaleźć oporność obciążenia równą ok. 90 omów. Z wykresu przedstawionego na rys. 2 wynika, że chociaż wzmacniacz taki ma stosunkowo nieznaczne zniekształcenia, to jednak nie jest on przydatny dla lekkich odbiorników turystycznych z powodu małego współczynnika wzmocnienia (mocy).



Rys. 1. Układ stopnia końcowego o wspólnej bazie

Na rys. 3 przedstawiony jest układ wzmacniacza, w którym tranzystory mają uziemiony emiter. Metoda zdjęcia krzywych pokazanych na rys. 4 jest taka sama jak w układzie poprzednim. Z krzywych tych wynika, że wzmacniacz będzie



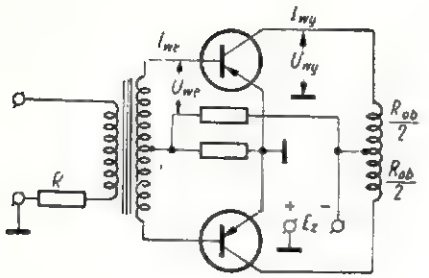
Rys. 2. Wykres charakterystyk dla układu o wspólnej bazie:

tranzystory П 15, $R_{ob} = 40 \div 40$ omów, $E_z = -4{,}2$ V;

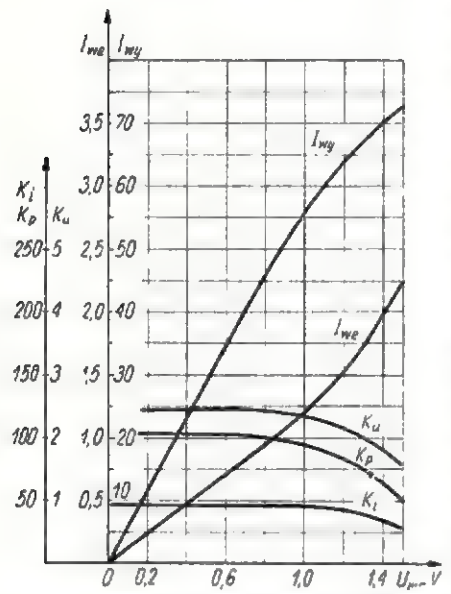
K_i — współczynnik wzmocnienia prądowego,

K_u — współczynnik wzmocnienia napięciowego,

K_p — współczynnik wzmocnienia mocy



Rys. 3. Układ stopnia końcowego o wspólnym emiterze



Rys. 4. Wykres charakterystyk dla układu o wspólnym emiterze; (oznaczenia jak na rys. 2)

wnosił duże zniekształcenia nieliniowe wobec nieliniowej zależności prądu wyjściowego od prądu wejściowego. Drugą przyczyną zniekształceń nieliniowych będzie nieliniowa zależność prądu wejściowego (prądu bazy) od napięcia wejściowego. Obie te przyczyny spowodują zniekształcenie szczytu sinusoidy sygnału wyjściowego. Wynika stąd znaczne ograniczenie mocy (na przykład dwa tranzystory typu П15 mogą dać zaledwie 37 mW mocy wyjściowej przy zniekształceniach nie przekraczających 5%).

Układ z uziemionym emiterem daje największe wzmocnienie mocy, jednakże znaczne ograniczenie mocy maksymalnej ze względu na zniekształcenia zmniejsza jego przydatność w odbiornikach, w których pożądane jest uzyskanie powyżej 40 mW.

Na rys. 5 przedstawiono układ wzmacniacza z uziemionym kolektorem, który ma szereg zalet w porównaniu do obu poprzednio opisanych układów. Silne ujemne sprzężenie zwrotne występujące w tym układzie powoduje, że mamy wówczas dużą oporność wejściową i małą oporność wyjściową. Układ ten nie daje wzmocnienia napięciowego. Z krzywych przedstawionych na rys. 6 widać, że zniekształcenia nieliniowe są niewielkie w przypadku zastosowania źródła napięcia wzbudzającego o małej oporności wewnętrznej.

Znaczne wahania oporności wejściowej takiego układu spowodują jednak wystąpienie zniekształceń nieliniowych, jeżeli stopień wzbudzający będzie miał dużą oporność wewnętrzną (np. tranzystor w układzie z uziemionym emiterem).

Warto zwrócić uwagę również na to, że napięcie wyjściowe takiego układu może być bardzo bliskie napięcia baterii zasilającej i wynosić np. 4÷4,2 V przy napięciu baterii 4,3 V. Z podanego na wstępie wzoru wynika, że większe napięcie wejściowe umożliwi uzyskanie takiej samej mocy wyjściowej rzędu 0,1 W przy zastosowaniu prawie dwukrotnie większej oporności obciążenia, co jest bardzo wskazane ze względu na warunki pracy tranzystorów i przedłużenie okresu pracy baterii zasilającej.

Pomimo tych zalet zastosowanie układu z uziemionym kolektorem jest ograniczone małą wartością współczynnika wzmocnienia mocy i koniecznością zastosowania źródła wzbudzenia o małej oporności wewnętrznej.

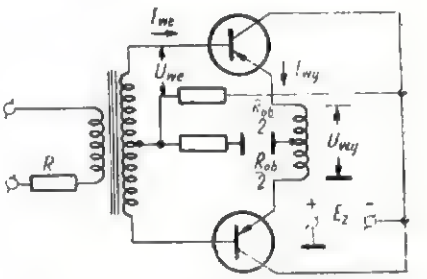
Z dokonanego przeglądu wzmacniaczy klasy B można wyprowadzić wniosek, że przy zastosowaniu konwencjonalnych układów wzmacniaczy i małych napięć zasilających nie przekraczających 4,5 V nie udaje się uzyskać mocy 0,1 W przy współczynniku zawartości harmonicznych mniejszych od 5%.

Problem ten rozwiązuje układ przedstawiony na rys. 7, w którym zastosowano 4 tranzystory. Jeżeli wzmocnienie prądowe tranzystorów (w układzie ze wspólną bazą) będzie α_1, α_2, to współczynnik wzmocnienia prądowego dwu tranzystorów w układzie ze wspólnym emiterem

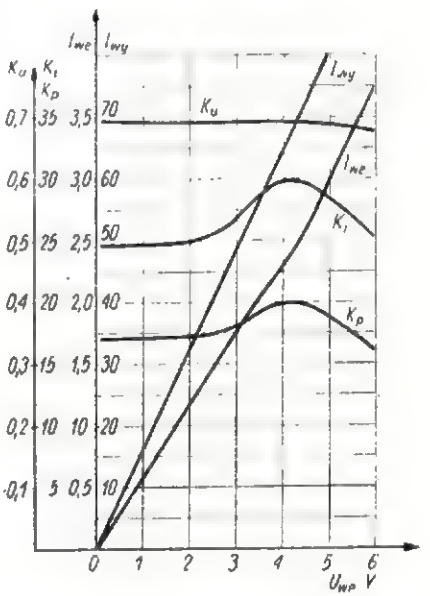
$$\beta = \frac{1}{(1-\alpha_1)\cdot(1-\alpha_2)}$$

Jak widać, wzmocnienie prądowe może mieć w tym przypadku bardzo znaczną wartość (np. jeżeli $\alpha_1 = \alpha_2 = 0{,}95$, to $\beta = 400$). Zastosowanie układu pokazanego na rys. 7 rozwiązuje więc w zasadzie sprawę budowy wzmacniacza dostatecznie dobrej klasy. Na rys. 8 zamieszczono wykresy dla takiego wzmacniacza z tranzystorami П15. Oporność wejściowa jest stała i wynosi ok. 8,6 Ω. Wzmacniacz wykazuje również prawie liniowe zależności współczynników wzmocnienia od napięcia wejściowego. Zaletą takiego układu jest dobre wyzyskanie napięcia zasilającego, dochodzące do 0,95.

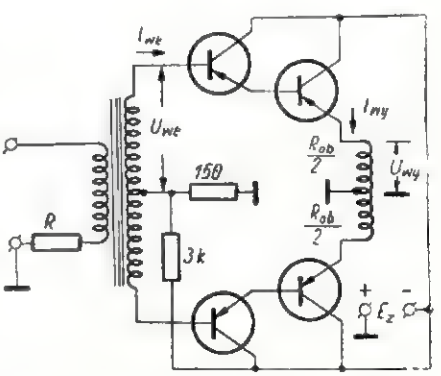
Oporniki w układzie z rys. 7 są niezbędne do uzyskania niewielkiego przedpięcia (ok. —0,14 V). Wadą przedstawionego układu jest konieczność zastosowania podwyższa-



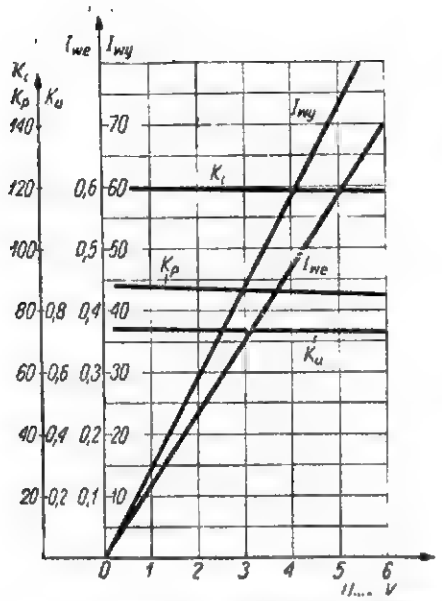
Rys. 5. Układ stopnia końcowego o wspólnym kolektorze



Rys. 6. Wykres charakterystyk dla układu o wspólnym kolektorze; (oznaczenia jak na rys. 2)



Rys. 7. Układ stopnia końcowego z podwójnymi tranzystorami o wspólnym kolektorze



Rys. 8. Wykres charakterystyk stopnia przedstawionego na rys. 7

jącego transformatora wejściowego. Ponieważ poprzedzający stopień pracować będzie w klasie *A*, to maksymalne napięcie na uzwojeniu pierwotnym nie będzie większe niż 0,4 napięcia zasilającego, a więc ok. 1,68 V przy napięciu baterii 4,2 V. Wówczas przekładnia powinna być równa 4. Indukcyjność pierwotnego uzwojenia powinna wynosić co najmniej 1,5 H, aby móc przesłać pasmo częstotliwości poczynając od 300 Hz. Indukcyjność taką uzyskuje się łatwo przy niewielkiej liczbie zwojów pod warunkiem zastosowania rdzenia z permalloyu.

Do stopnia wyjściowego z dwoma tranzystorami П *15* był wykonany transformator przeciwsobny o następujących danych: rdzeń toroidalny z taśmy permalloyowej o średnicy wewnętrznej 10 mm, zewnętrznej 23 mm i wysokości 12 mm. Uzwojenie pierwotne składało się z 700 zwojów drutu 0,11 mm; uzwojenie wtórne zawierało 1600 + 1600 zwojów drutu 0,07 mm. Indukcyjność uzwojenia pierwotnego była równa 1,8 H.

W przypadku użycia głośnika z cewką o oporności 6 omów należy zastosować transformator wyjściowy o następujących danych: rdzeń płaszczowy 15 × 9 mm; uzwojenie pierwotne składa się z 200 + 200 zwojów drutu 0,15 mm, a uzwojenie wtórne — 50 zwojów drutu 0,5 mm.

Opisany układ wykazywał sprawność ok. 75% przy mocy wyjściowej 150 mW i niewielkim współczynniku zawartości harmonicznych (2%).

Na podstawie radz. *Radio* Nr 9 z 1959 r.

Beztransformatorowy WZMACNIACZ AKUSTYCZNY

W większości odbiorników tranzystorowych stosuje się w stopniu końcowym dwa transformatory. Zastosowanie transformatorów w przenośnych odbiornikach turystycznych nie jest jednak wskazane, ponieważ wpływa na zwiększenie ciężaru i wymiarów odbiornika. Z tego względu budowa odbiorników, w których stopień końcowy byłby rozwiązany bez zastosowania transformatorów, może być w wielu przypadkach celowa.

Na rys. 1 przedstawiony jest układ stopnia końcowego odbiornika bez transformatora wyjściowego. Każdy z tranzystorów jest wzbudzany napięciem doprowadzanym pomiędzy emiter i bazę. Napięcia te mają przeciwną fazę. W celu uniknięcia zniekształceń nieliniowych przy małych mocach zastosowano dzielniki oporowe, na których otrzymuje się odpowiednie przedpięcie ujemne. Prąd przepływający przez głośnik będący obciążeniem stopnia wzmacniającego jest równy różnicy prądów tranzystorów. Jeżeli tranzystory są identyczne, to prąd ten nie będzie miał składowej stałej, a amplituda pierwszej harmonicznej przepływającego prądu zmiennego będzie równa dwukrotnej wartości prądu każdego z tranzystorów. W przypadku pracy w klasie B przez każdy z tranzystorów przepływają impulsy cosinusoidalne, a przez obciążenie — sinusoidalny prąd zmienny. Oporność głośnika stanowiącego obciążenie można obliczyć ze wzoru.

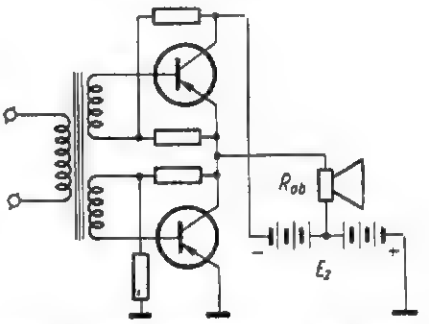
$$R_{ob} = \frac{\varepsilon^2 E_z}{8 P_{wy}}$$

w którym:

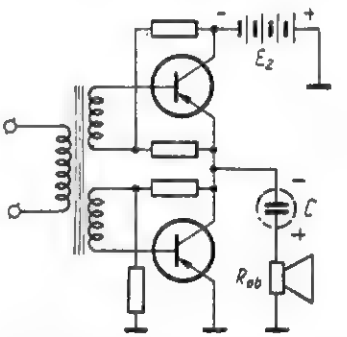
E_z — napięcie zasilające,
P_{wy} — moc wyjściowa,
ε — współczynnik wykorzystania napięcia kolektora.

Układ z rys. 1 jest zupełnie równoważny zwykłemu układowi przeciwsobnemu zasilanemu z połówek baterii.

Na rys. 2 przedstawiony jest zmodyfikowany układ, w którym zbędny jest podział baterii na dwie części. Konieczny jest natomiast kondensator C o znacznej pojemności. W tym układzie składowa stała jest jednakowa dla obu tranzystorów. Przy identycznych tranzystorach napięcie baterii podzieli się równo pomiędzy każdy z nich. W przypadku różnic w zastosowanych tranzystorach moc wyjściowa będzie mniejsza wskutek niejednakowego wykorzystania tranzystorów.



Rys. 1. Układ wzmacniacza bez transformatora wyjściowego



Rys. 2. Układ wzmacniacza bez transformatora wyjściowego z jedną baterią

Zalety i wady beztransformatorowego wzmacniacza akustycznego mogą być określone następująco:

1. Chwilowe i skuteczne wartości prądu kolektorów będą w układzie beztransformatorowym dwukrotnie większe w porównaniu z układem konwencjonalnym.

2. Oporność obciążenia stopnia będzie czterokrotnie mniejsza od oporności obciążenia odniesionej do połowy uzwojenia pierwotnego układu transformatorowego.

3. Niezbędna moc wzbudzenia stopnia beztransformatorowego jest czterokrotnie większa. Ponieważ stosowane obecnie we wzmacniaczach m.cz. tranzystory wykazują znaczną zależność współczynnika wzmocnienia od wartości prądu, moc wzbudzenia będzie jeszcze wię-

ksza niż to podano wyżej. Na przykład, przy zastosowaniu tranzystorów typu П13-А i mocy wyjściowej ok. 200 mW zmniejszenie wzmocnienia mocy będzie ok. ośmiokrotne.

4. Wzmacniacz bez transformatora będzie wykazywał większe zniekształcenia nieliniowe wskutek nieliniowości współczynnika wzmocnienia prądowego α przy dużych prądach.

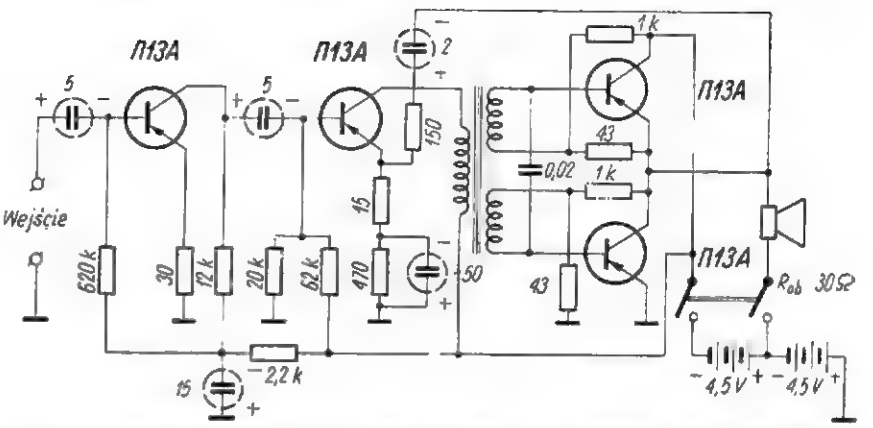
5. Wzmacniacz w zwykłym układzie pracuje mniej stabilnie niż wzmacniacz w układzie beztransformatorowym.

6. Wielką wadą układów z transformatorami jest ograniczona głębokość ujemnego sprzężenia zwrotnego. W celu zastosowania ujemnego sprzężenia zwrotnego 12÷20 dB należy budować bardzo trudne w wykonaniu transformatory. Natomiast w układach beztransformatorowych kłopot ten odpada całkowicie.

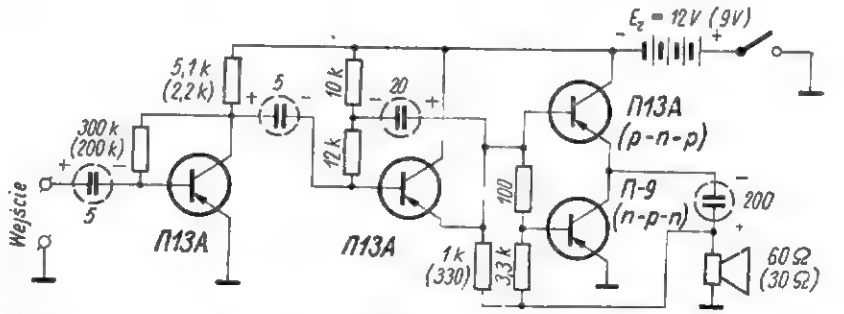
Z powyższego porównania wynika, że układ beztransformatorowy góruje przede wszystkim stabilnością pracy i możnością zastosowania głębokiego ujemnego sprzężenia zwrotnego, co równoważy z nadwyżką wszystkie jego wady. Przy konstruowaniu tranzystorowych odbiorników wyższej klasy zastosowanie takiego układu jest wskazane.

Na rys. 3 przedstawiony jest schemat kompletnego wzmacniacza akustycznego bez transformatora wyjściowego. Moc wyjściowa jest równa 200 mW przy sterowaniu napięciem 4 mV. Współczynnik zawartości harmonicznych nie przekracza 5% w zakresie od 100 do 8000 Hz; sprawność wzmacniacza wynosi 55%. Do zasilania służą dwie baterie do latarek kieszonkowych, przy czym wzmacniacz pracuje zupełnie dobrze przy spadku napięcia do 8 V. W celu zmniejszenia zniekształceń zastosowane zostało ujemne sprzężenie zwrotne o głębokości 15 dB. Przez zastosowanie kondensatora o niezbyt dużej pojemności w obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego uzyskano większe wzmocnienie o około 3 dB w zakresie najmniejszych częstotliwości.

Obciążenie wzmacniacza stanowi głośnik o oporności 30 omów. Transformator międzystopniowy ma rdzeń płaszczowy z permalloyu. W celu uniknięcia nadmiernego rozproszenia i zachowania symetrii transformator ten został uzwojony następująco: pierwszą warstwę uzwojenia stanowi 900 zwojów uzwojenia pierwotnego; następnie nawinięto



Rys. 3. Schemat kompletnego wzmacniacza bez transformatora wyjściowego



Rys. 4. Schemat wzmacniacza bez transformatora wyjściowego oraz międzystopniowego

400 zwojów drutem podwójnym uzyskując oba uzwojenia wtórne; wreszcie nawinięto pozostałą część uzwojenia pierwotnego zawierającą 900 zwojów. Wszystkie uzwojenia wykonane drutem 0,1 mm.

Na rys. 4 podany jest schemat wzmacniacza akustycznego nie zawierającego ani jednego transformatora. W tym układzie odwracacz fazy nie jest potrzebny, ponieważ oba tranzystory ostatniego stopnia są połączone równolegle. Połączenie takie może być zastosowane tylko wówczas, gdy dysponujemy tranzystorami o przewodności różnego typu. Gdy na bazach występuje półokres dodatni, wówczas pracuje tranzystor typu *n-p-n*, a tranzystor *p-n-p* jest zatkany. W czasie półokresu ujemnego zatkany zostaje tranzystor typu *n-p-n*. Tranzystory stopnia wyjściowego pracują w układzie z uziemionym kolektorem, co umożliwia uzyskanie małej oporności wyjściowej i wpływa korzystnie na zmniejszenie zniekształceń nieliniowych. Można również w tym przypadku zastosować układ podobny do pokazanego na rys. 1 i zamiast kondensatora o dużej pojemności podzielić odpowiednio baterię na dwie części.

Przedpięcie na tranzystorach stopnia końcowego uzyskuje się wskutek przepływu prądu stopnia poprzedzającego.

Opisany wzmacniacz ma dobre wskaźniki jakościowe. Przy napięciu zasilającym równym 12 V uzyskuje się moc 200 mW, przy czym współczynnik zawartości harmonicznych nie przekracza 3% przy częstotliwościach średnich, a 5% — na granicach zakresu. Charakterystyka częstotliwości ma nierównomierności nie większe niż 2 dB w zakresie 30 Hz do 15 Hz.

Wzmacniacz może zasilać dowolne głośniki o oporności 60 omów. W poniższej tablicy podane są dane uzwojenia głośników po ich przewinięciu w celu uzyskania większej oporności (dla głośników typu 1ГД-9, 1ГД-6 lub podobnych).

Oporność cewki (Ω)	Drut ⌀ w mm	Liczba zwojów	Liczba warstw	Średnica cewki (mm)	Szczelina (mm)
30	0,09	180	4	18,2	0,7
40	0,07	154	4	28,1	0,7
60	0,07	230	4	28,1	0,7

Na podstawie radz. *Radio* Nr 9 z 1959 r.

opracował *A. W.*

Wzmacnia się przyjaźń

RADZIECKICH i POLSKICH RADIOAMATORÓW

„MOSKWA, WOCH 88" — to adres znany zapewne polskim przyjacielom. Na adres ten wpływa korespondencja do Centralnego Radioklubu ZSRR, a także karty QSL ze wszystkich stron Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Stąd też wysyłane są karty potwierdzające, dyplomy i wszelka korespondencja do Warszawy, Krakowa, Kielc, Katowic, Wrocławia i innych miast, w których zamieszkują polscy radioamatorzy.

Odwiedziliśmy biuro kart QSL Centralnego Radioklubu w momencie, gdy przygotowywano wysyłkę bieżącej korespondencji, a wśród niej kilkaset kart QSL adresowanych do Warszawy. Operatorzy leningradzkiej kolektywnej radiostacji *UAIKAO* wysyłali potwierdzenia nawiązanej łączności polskiemu krótkofalowcowi ob. *Mazowskiemu (SP5XT).* Serdeczny ton korespondencji wskazywał na dawną znajomość i zawartą już przyjaźń. — *„Drogi Janku! Dziękujemy za doskonałą łączność... do następnego spotkania w eterze."* Takich przyjaciół krótkofalowcy z Leningradu mają — sądząc z kart QSL — bardzo dużo. Ich karty QSL adresowane były: do Wieliczki dla *SP9ADI*, do Wrocławia dla *SP60Q*, do Gdańska dla *SP2KAE*, do Poznania dla *SP3KAU*, i do Katowic dla *SP9UX*.

Walentyn Sklepow z Nikołajewa wysyłał potwierdzenia o dwustronnej łączności do *SP6ACP*, *SP2RQ* i innych krótkofalowców polskich.

W ciągu trzech kwartałów 1960 r. biuro kart QSL Centralnego Radioklubu wysłało do Polski 17 710 kart, tj. prawie o 2000 więcej niż w tym samym okresie ubiegłego roku. Świadczy to najlepiej o stale zacieśniających się kontaktach radioamatorów naszych krajów.

Latem br. mieliśmy okazję przyjąć w Moskwie i zawrzeć osobistą znajomość z polskimi krótkofalowcami, którzy brali udział w międzynarodowych zawodach „Łowy na lisa". Wśród nich byli *Piotr Mroziński*, *Bogusław Podleżański*, *Witold Augustyn*, *Innocenty Konwicki* i *Anatol Jarmoliński*. Odbyli oni szereg spotkań z radzieckimi krótkofalowcami, zapoznali się z aparaturą nadawczą i zawarli bliższe znajomości.

Możliwość nawiązania bezpośredniego kontaktu mają tylko nieliczni spośród polskich radioamatorów. Dlatego chcieliśmy krótko opowiedzieć o tych, z którymi polscy przyjaciele spotykają się tak często w „eterze" — o radioamatorach — krótkofalowcach radzieckich.

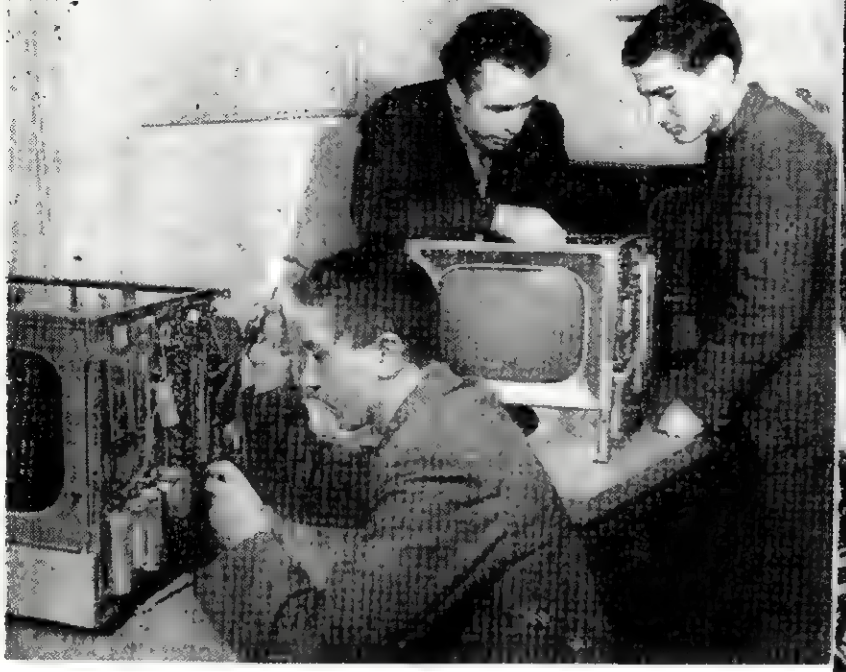
Przedtem jeszcze poświęcimy kilka słów tym wszystkim entuzjastom radiotechniki, którzy w radioklubach, kółkach amatorskich lub w domu budują doskonałe przyrządy elektronowe, konstruują urządzenia dla automatyzacji procesów produkcyjnych, opracowują nowe układy itp. Takich entuzjastów w naszym kraju liczymy na tysiące.

Członkowie amatorskiego radioklubu Czelabińskiego Kombinatu Metalurgicznego, komsomolcy: inżynier wydziału przyrządów pomiarowo-kontrolnych *Aleksander Słobodianik* i elektromechanik *Miron Roizman* — są jednymi z czołowych racjonalizatorów w swoim zakładzie pracy. Opracowali przyrząd do kierowania przewodu odlewniczego, stabilizator napięcia i inne urządzenia, które przyczyniły się do usprawnienia procesów produkcyjnych, ułatwiając pracę wielu robotnikom.

Niedawno radioamatorzy nasi otrzymali zamówienie od energetyków kombinatu na urządzenie elektroniczne do wykrywania przedmiotów metalowych w węglu kamiennym transportowanym do młyna. Zadanie to zostało wykonane w bardzo krótkim czasie. Opracowano już schemat urządzenia i zmontowano pierwszy

Radioamatorzy Czeboksarskiego radioklubu nasłuchują sygnałów radzieckiej rakiety kosmicznej

Wołodia Taranow z Alma-Aty buduje zdalnie sterowany model statku



Uczniowie Średniej Szkoły nr 25 w m. Smoleńsk na zajęciach praktycznych w warsztacie radiotechnicznym

wariant modelu. Zastosowanie przyrządu pozwoli na zaoszczędzenie znacznej ilości energii elektrycznej. Zbędne się stanie zasilanie bez przerwy wielkich elektromagnesów, wychwytujących z transportowanego taśmą węgla kawałki metalu.

W ten sposób radioamatorzy-racjonalizatorzy pomagają w wykonaniu bardzo ważnego zadania państwowego, jakim jest oszczędność energii elektrycznej.

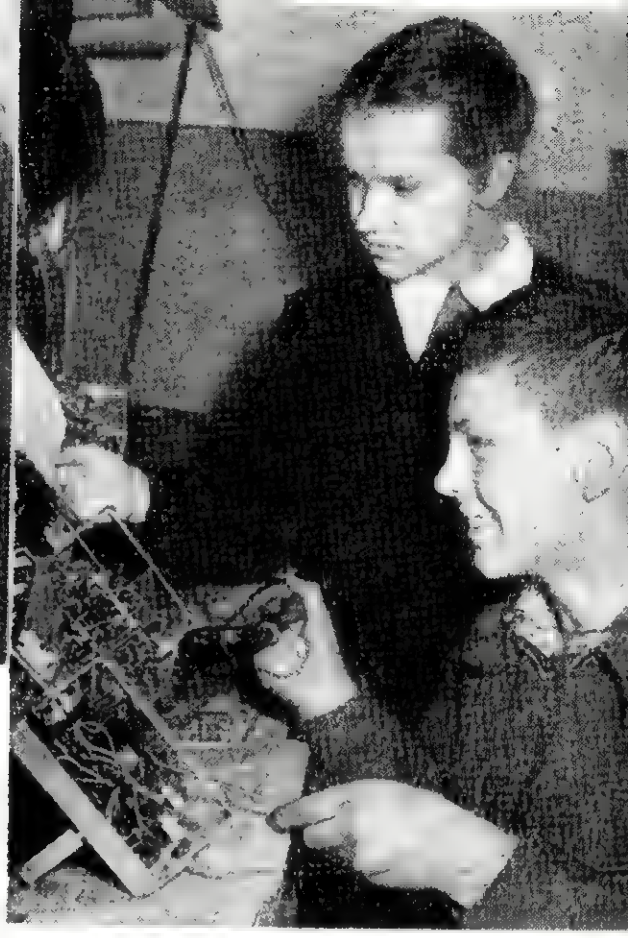
W Kujbyszewskiej Wytwórni Łożysk Kulkowych pracuje grupa radioamatorów, która postawiła sobie za cel ochronę zdrowia pracowników. Grupą tą kieruje radioamator kandydat nauk medycznych *Gorbarenko* i inżynier *Sacharow*. Razem z nimi pracują *Isajew* i *Kudaszew* wraz z grupą młodzieży. Radioamatorzy zbudowali kilka bardzo precyzyjnych przyrządów pomocnych przy diagnozie chorób serca; umożliwiają one bez użycia kosztownych klisz fotograficznych szybkie zdejmowanie kardiogramów i wykonywanie badań profilaktycznych. Modele przyrządów są stale używane w zakładowym ambulatorium, a niektóre z nich znajdują szerokie zastosowanie praktyczne w medycynie.

W Ulianowskiej Elektrowni brygada pracy komunistycznej opracowała urządzenie kontrolujące pracę pomp obiegowych.

Radioamatorzy wprowadzają przyrządy elektronowe również dla potrzeb rolnictwa; zbudowali np. miernik wilgotności ziarna, elektronowe termometry i inne przyrządy. Radioamator *P. Jazew* przygotował na najbliższą wystawę twórczości radioamatorskiej elektronowy fotokalorymetr bardzo potrzebny przy badaniu jakości produktów rolnych.

We Władimirskiej Wytwórni „Elektrokabel" duże straty surowca wynikały z nieodpowiedniego czasu zatrzymywania maszyn w przypadku zerwania się drutów. Problemem tym zajął się radioamator *W. Leszczenkow*, który opracował specjalny automat do bezzwłocznego zatrzymywania maszyny. Usprawnienie to przysporzy znacznych oszczędności.

Krótkofalowcy polscy w Moskwie



Radioamatorzy Średniej Szkoły nr 1 w m. Gorkij

W Moskwie, Kijowie, Mińsku, Taszkiencie, Tbilisi, Erywaniu, Baku, Kiszyniowie i innych stolicach Republik Związkowych realizowany jest w październiku pierwszy etap XVII Wszechzwiązkowej Wystawy Twórczości Radioamatorskiej. Będą na niej demonstrowane modele przeszło 2000 różnych urządzeń elektronicznych, z których prawie 400 służy do automatyzacji procesów produkcyjnych. Zwiedzający Wystawę zobaczą najlepsze prace 3000 amatorów - konstruktorów wyselekcjonowane na 110 wojewódzkich i miejskich eliminacyjnych wystawach radiowych.

Amatorska radiokomunikacja krótkofalowa! Ileż to codziennie, a nawet co godzinę nowych niespodziewanych spotkań w „eterze", interesujących kontaktów, przyjacielskich rozmów, chociaż rozmówców dzielą często tysiące kilometrów. O tych kontaktach można się dowiedzieć z dzienników korespondencyjnych krótkofalowców radzieckich. Przed nami jeden z nich, należący do stacji *UA3FG*, której posiadaczem jest *J. Żomow* z Moskwy. Samodzielnie zbudowany przez niego nadajnik umożliwia pracę na wszystkich amatorskich zakresach przy łączności telegraficznej, fonią przy zastosowaniu modulacji anodowej oraz systemem *SSB*. Wymiary nadajnika — mimo znacznej mocy (200 W) — są niewielkie. Zastosowano w nim wszelkie nowości

„Łowy na lisa" — I. Szalimow z odbiornikiem

techniki krótkofalarskiej, na przykład: układ elektronowy umożliwiający dupleksową lub częściowo dupleksową pracę, formowania sygnałów telegraficznych za pomocą filtra mechanicznego, antena zarówno dla dalekich jak i bliskich zasięgów (wielozakresowy, podwójny dipol, który może zapewniać kierunkowe promieniowanie prostopadłe do przebiegu anteny oraz bezkierunkowe promieniowanie pod małym kątem w stosunku do horyzontu).

J. Żomow nawiązał QSO z krótkofalowcami 180 krajów całego świata, w tym i z krótkofalowcami polskimi.

Stałe kontakty z krótkofalowcami polskimi podtrzymuje mistrz sportu krótkofalarskiego, *Mikołaj Stromiłow*. Należy on do najstarszych krótkofalowców radzieckich i pracuje w „eterze" od 1928 r. Na swym koncie ma przeszło 30 000 nawiązanych łączności z krótkofalowcami 210 krajów. Jego nadajnik ma siedem stopni — generator e.c.o., i stopień separacyjny na lampach 6Ж4, podwajacz częstotliwości na lampie 6П9, drugi, trzeci i czwarty stopień zwielokrotniania częstotliwości na lampach 6П3 oraz wzmacniacz końcowy na lampie ГУ13.

Setki łączności z wielu rzadkimi korespondentami przeprowadzają amatorskie klubowe radiostacje krótkofalowe. Kluby takie znajdują się w kilkuset miastach i osiedlach Związku Radzieckiego. Zwykle są one wyposażone nie tylko w radiostacje krótkofalowe, ale i w dobrze zagospodarowane warsztaty, laboratoria oraz sale wykładowe. Każdy adept wiedzy radiotechnicznej może tu znaleźć dobre warunki pracy i pomoc.

W Radioklubie w m. Stalino zgrupowało się prawie dwa tysiące radioamatorów. Około 500 z nich posiada własną aparaturę krótkofalową, pozostali natomiast szkolą się w sekcji krótkofalarskiej i ultrakrótkofalarskiej, w sekcji konstrukcyjnej oraz w sekcji urządzeń telewizyjnych. Pracą Klubu kieruje wybierana przez jego członków rada, w której skład wchodzą najbardziej aktywni i doświadczeni radioamatorzy. Klub, o którym wspomnieliśmy, nie jest jedyny w danym rejonie. W tym kraju górników pracuje aktywnie jeszcze kilkadziesiąt radioklubów amatorskich należących do organizacji społecznych, zakładów przemysłowych, kopalń, uczelni itp. Do nich należy m.in. klub Nowo-Kramatorskiego Zakładu Budowy Maszyn. Dyrekcja i zakładowa organizacja związku zawodowego przydzieliły do dyspozycji radioamatorów duże pomieszczenie, meble, i wyposażenie warsztatu. Niemałą pomoc okazuje im kolektywna radiostacja *UB5KAB* radioklubu w Stalino. Kierownikiem tej stacji jest mistrz sportu krótkofalarskiego, *S. Bunimowicz*, a operatorami są: technik-górnik *W. Osonienko*, radiooperator *O. Kirejew* i student politechniki *L. Jajlenko*. Zespół operatorów tej stacji nagrodzony został licznymi radzieckimi i 32 zagranicznymi dyplomami. Doskonałe rezultaty pracy zespołu są zasługą bardzo dobrej aparatury, którą zbudowali krótkofalowcy tego klubu. Stacja może pracować we wszystkich zakresach radioamatorskich telegrafią, fonią z modulacją amplitudy, a także fonią z jedną wstęgą boczną (system *SSB*). Nadajnik składa się z trzech zasadniczych zespołów: zespołu dwóch stopni końcowych, zespołu wzbudzającego i generatora wstęgi bocznej. Mogą one pracować także w połączeniu z urządzeniami innego nadajnika. W przypadku pracy na jednej wstędze bocznej możliwe jest utrzymywanie łączności dupleksowej. Radiostacja ta uczestniczy z reguły we wszystkich zawodach organizowanych przez Wszechzwiązkową Federację Radiosportu oraz przez Centralny Radioklub ZSRR, a także w zawodach organizowanych przez naszych przyjaciół.

Radzieccy krótkofalowcy dobrze znają wielu polskich krótkofalowców i mają wiele szacunku dla ich osiągnięć w „eterze". Kilkudziesięciu najlepszych polskich operatorów indywidualnych i klubowych zostało nagrodzonych dyplomami przez Wszechzwiązkową Federację Radiosportu ZSRR. Na szczególne podkreślenie zasługują wyniki *SP7NX;* radiostacja ta otrzymała jako jedna z 17 w świecie dyplom radziecki *R-150-S*. Wśród laureatów radzieckiego dyplomu *W-100-U* znajdują się: *SP8EV*, *SP2HL* i *SP5AA*. Dyplom *R-100-O* otrzymały stacje *SP5AA*, *SP8HO*, a dyplom *R-15-P* — stacje *SP1JV* i *SP8AG*. W bieżącym roku już 53 polskich krótkofalowców uzyskało radzieckie dyplomy za dobre wyniki pracy w „eterze".

Z wielką radością przyjęli radzieccy krótkofalowcy nadane im dyplomy polskie. Wśród nagrodzonych zaszczytnym dyplomem *W-21-M* znajdują się *A. Kawaniesznikow* z Czimkienta, *M. Tichonow* z Gorki, *G. Szczełczkow* z Moskwy i wielu innych.

Spotkania w „eterze", wymiana kart QSL, otrzymane dyplomy — sprzyjają lepszemu wzajemnemu poznaniu krótkofalowców radzieckich z krótkofalowcami polskimi. Swą pracą i entuzjazmem sportowym wnoszą oni istotny wkład w umocnienie przyjaźni między narodami Związku Radzieckiego i narodem polskim.

P. M.

Porady

Ob. J. Jazłowiecki z Legionowa

Wartości elementów użytych do budowy odbiornika tranzystorowego opisanego w nrze 5 Radioamatora z 1959 r. zostały podane dodatkowo w nrze 7/1959 (errata). Do budowy tego odbiornika mogą być zastosowane miniaturowe transformatorki typu *T-1* firmy „Omig". Funkcję głośniczka spełnia słuchawka dynamiczna produkcji fabrycznej, których niestety brak w sprzedaży na rynku krajowym. Z gorszym rezultatem można tu wykorzystać dobrą słuchawkę telefoniczną o oporności 150 — 300 Ω.

W miejsce tranzystorów *TC-11* i *TC-12* można zastosować tranzystory *TG-1* lub *TG-2* produkcji krajowej (ew. *OC-71* prod. zagranicznej). Należy jednak wówczas dobrać wartość poszczególnych oporników, tak aby uzyskać maksymalne wzmocnienie przy minimalnych zniekształceniach.

Mało zaawansowanym radioamatorom doradza się budowę prostszych odbiorników tranzystorowych, np. wg opisu zamieszczonego w nrze 7 „Młodego Technika" z br.

Z. Łukaszewicz

P. P. Walendowski Wiesław z Warszawy i Górski Stanisław ze Świdwina.

Transformator wyjściowy do wzmacniacza uniwersalnego opisanego w tegorocznym numerze wrześniowym Radioamatora, powinien być nawinięty na rdzeniu o przekroju środkowej kolumny około 3 cm^2; jest to mniej więcej normalny rozmiar rdzeni transformatorów wyjściowych dla mocy 2—5 watów. Uzwojenie: pierwotne — dwie sekcje po 1600 zwojów każda, nawinięte drutem w emalii o średnicy 0,15 mm;
Uzwojenie wtórne dla głośnika
4 Ω — 80 zwojów, Ø 0,8 mm;
Uzwojenie wtórne dla głośnika
8 Ω — 120 zwojów; Ø 0,6 mm;
Uzwojenie wtórne dla głośnika
12 Ω — 160 zwojów; Ø 0,4 mm.
Kolejność nawijania uzwojeń:
I sekcja uzw. pierw.,
uzwojenie wtórne,
II sekcja uzw. pierw.,
uzwojenie kompensacyjne (400 zwojów drutu Ø 0,1 mm).

Zasilacz do wzmacniacza — niezależnie od układu i rodzaju zastosowanego prostownika — powinien dawać napięcie w granicach 220—250 V przy poborze prądu około 50 mA.

N. N. z Krakowa

W generatorze sygnałowym opisanym w tegorocznym numerze kwietniowym Radioamatora, można zastosować dowolne obwody drgań — w zależności od potrzeby. Dla pokrycia wszystkich zakresów krótkofalowych najwygodniej będzie wykonać dwie cewki o następujących danych:
— zakres 3,5 ÷ 10 MHz:
14 zwojów drutu Ø 0,6 mm, średnica cewki 30 mm, długość 25 mm;
— zakres 10 ÷ 30 MHz:
5 zwojów drutu Ø 1,2 mm, średnica cewki 20 mm, długość 18 mm.

Z praktyki radioamatorskiej

MONTAŻ DIOD I TRANZYSTORÓW

Nie należy zginać drutów doprowadzających w bezpośrednim sąsiedztwie oprawki tranzystora lub diody. Wówczas, gdy zagięcie jest konieczne, należy uchwycić drut szczypcami płaskimi w pobliżu oprawki i zagiąć go palcem. W ten sposób zabezpiecza się przed naprężeniami mechanicznymi miejsce wtopienia drutu.

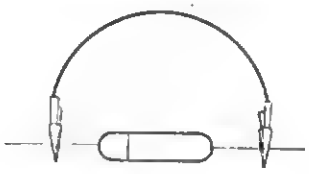
Tranzystorów i diod germanowych nie należy umocowywać w sąsiedztwie transformatorów sieciowych, lamp i innych elementów wydzielających ciepło, pamiętając o tym, że nie mogą one pracować gdy temperatura złącza przekracza 75°C.

Podczas lutowania, temperatura półprzewodnikowych elementów germanowych nie powinna przekraczać 80—90° C. W celu zabezpieczenia się przed nagrzaniem najlepiej jest lutować tylko końce drutów doprowadzających. Dodatkowe odprowadzenie ciepła można uzyskać trzymając doprowadzenie szczypcami płaskimi pomiędzy miejscem lutowania i oprawką. Można również sporządzić do tego celu specjalne szczypce z grubej blachy miedzianej.

Do lutowania należy używać niezbyt małej i dobrze nagrzanej lutownicy. Wówczas lutowanie przebiega szybciej i mniej ciepła przepływa do złącza elementu półprzewodnikowego.

Diody i tranzystory przeznaczone są w większości do pracy przy niewysokich napięciach. Przypadkowe przekroczenie napięcia przy montażu lub pomiarach może spowodować uszkodzenie elementu. Źródłem takiego napięcia może być np. lutownica o uszkodzonej izolacji.

Dobrym sposobem zabezpieczenia elementów półprzewodnikowych przed takimi uszkodzeniami jest zwieranie doprowadzeń diody lub tranzystora w czasie lutowania za pomocą przewodu z krokodylkami (jak to pokazano na rysunku).



Do pomiarów elementów półprzewodnikowych należy stosować urządzenia, których największe napięcie lub prąd nie przekracza granicznych wartości dopuszczalnych dla elementów danego typu. Jeżeli przy pomiarach korzysta się z przyrządów posiadających jeden biegun uziemiony, to wówczas należy sprawdzić schemat badanego urządzenia pod kątem niebezpieczeństwa uszkodzenia tranzystorów i diod poprzez uziemienie.

A. T.

Odpowiedzi redakcji

P. Krzysztof Dorman z Sosnowca. W nadesłanym do nas liście porusza Pan m.in. bardzo istotną dla ruchu radioamatorskiego, a niestety wciąż jeszcze aktualną sprawę: wysyłkowej sprzedaży części i podzespołów radiotechnicznych na indywidualne zamówienia radioamatorów oraz bardziej odpowiedniego doboru personelu zatrudnionego w branżowych punktach sprzedaży. Wypowiada się Pan za uruchomieniem przez aparat handlu specjalnego sklepu wysyłkowego, dbającego nie tylko o dochodowość, ale i o interes (tzn. o zaopatrzenie) odbiorców na terenie całego kraju. W zakończeniu listu apeluje Pan o wydanie indeksu wszystkich części wymiennych, ustalającego ich nomenklaturę, na którą możnaby się powoływać przy sporządzaniu zamówień.

Podzielając całkowicie słuszność tego wystąpienia — zwróciła się redakcja do kompetentnej w tej sprawie instytucji z prośbą o ustosunkowanie się do Pana propozycji. A oto treść otrzymanej przez nas odpowiedzi, którą publikujemy w przekonaniu, że zainteresuje również szerszy ogół Czytelników.

Ministerstwo Handlu Wewnętrznego
Zarz. Obr. Art. Przem.
Nr P-III-2R-1/19

W-wa, 17.VIII.1960

Redakcja „Radioamator"
w miejscu

W związku z przesłaniem przez Was do Ministerstwa wyjątku listu Waszego czytelnika ob. Krzysztofa Dormana — Zarząd Obrotu Artykułami Przemysłowymi wyjaśnia niniejszym, co następuje:

W ub. roku Minister Handlu Wewnętrznego powołał komisję z udziałem przedstawicieli handlu i przemysłu, która w zakresie interesującej Was branży radiotechnicznej i elektrotechnicznej miała za zadanie opracować indeks wszystkich części wymiennych oraz ustalić jednolitą ich nomenklaturę i potrzeby na najbliższe lata. Komisja ta zakończyła już swoją pracę i obecnie indeks części znajduje się w druku. W najbliższej przyszłości indeks ten otrzymają wszystkie placówki hurtowe i detaliczne Zakładów Usług Radiotechnicznych i będą na jego podstawie składały zamówienia na części w zakładach przemysłowych. Natomiast przemysł elektroniczny wyda wkrótce szczegółowe katalogi lamp i innych części radiotechnicznych. Katalogi te zostaną dostarczone wszystkim sklepom na terenie całego kraju i będą wówczas dostępne dla klientów.

Oprócz tego w Warszawie istnieje już od kilku miesięcy Centralna Hurtownia Zakładów Usług Radiotechnicznych, przy ul. Świętokrzyskiej 3, która zajmuje się gromadzeniem części radiotechnicznych pochodzących głównie z importu (ale również i krajowej produkcji) oraz zaopatrywaniem w nie placówek usługowych i handlowych, prowadząc równocześnie sprzedaż wysyłkową części wszystkim tym, którzy się do niej zwrócą.

Ponadto, zgodnie z uchwałą nr 7 Kolegium Ministerstwa Handlu Wewnętrznego z dnia 21 maja 1960 r., niezależnie od już istniejących sklepów sprzedających części radiotechniczne, na terenie każdego województwa zostanie zorganizowany jeden specjalistyczny punkt sprzedaży części wymiennych. Punkt taki będzie stale posiadał pełny asortyment części radiotechnicznych i będzie prowadził ich sprzedaż bezpośrednią i wysyłkową, zaopatrując zakłady usługowe, sklepy detaliczne, rzemiosło i odbiorców indywidualnych.

Jak wynika z powyższego, zostały podjęte skuteczne środki mające na celu usprawnienie zaopatrzenia rynku w części radiotechniczne. Obecnie można zaobserwować już pewną poprawę na tym odcinku, a począwszy od 1961 r. przewidywane jest dalsze istotne polepszenie zaopatrzenia rynku w części wymienne i to zarówno pod względem asortymentowym, jak i organizacyjnym.

Dyrektor Zarządu
Brym Ignacy

P. Bogusław Śmietana z Łodzi. Prosimy o podanie swego adresu, gdyż nie możemy wysłać Panu odpowiedzi na list.

Inż. M. SŁABY

TRANSFORMATORY GŁOŚNIKOWE

(dok.)

Transformatory wyjściowe produkowane w 1960 r.

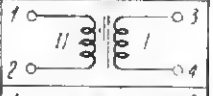
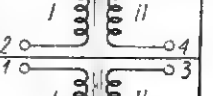
JEST TO grupa 12 typów transformatorów przeznaczonych do stopni końcowych m. cz. odbiorników radiofonicznych i telewizyjnych.

W tablicy 3 dla tej grupy transformatorów zestawiono zasadnicze parametry elektryczne, typy lamp i głośników oraz nazwy urządzeń, do których te transformatory były projektowane. Nie wyklucza to możliwości stosowania poszczególnych typów transformatorów do innych urządzeń, jeśli tylko ich parametry będą spełniały wymagania.

Na rysunkach 1—7 podano szkice obecnie produkowanych transformatorów wyjściowych z wymiarami. Oznaczenia wyprowadzeń początków i końców uzwojeń są zgodne z oznaczeniami na schematach elektrycznych tych transformatorów (patrz tablica).

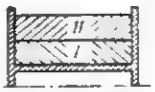
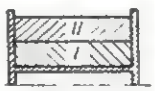
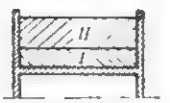
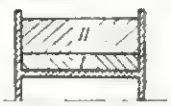
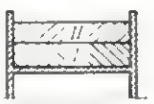
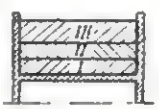
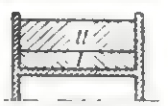
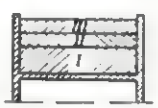
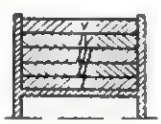
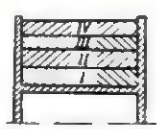
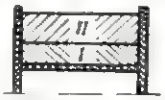
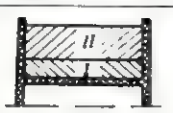
W razie konieczności naprawy transformatora w odbiorniku należy korzystać z danych zawartych w tablicy 4. Zestawiono w niej dane konstrukcyjno-technologiczne tych typów, których dane katalogowe znajdują się w tablicy 3.

Tablica 3

Typ	Moc znamionowa	Indukc. uzwojenia pierwo- (mag. *)	Składowa stała	Odwrotność przekładni zwojowej	Oporność głośnika **)	Oporność wejściowa *)	Ciężar	Głośnik	Lampa	Urządzenie	Schemat elektryczny
	VA	H	mA		Ω	Ω	kg				
TW0,5—321	0,5	≥ 4,5	7,5	37,9	4	6500	0,16	GD9/0,5	3S4T	Szarotka	
TW2—331	2	≥ 6	7	35,7	5	7500	0,25	GD18—13/2	3S4T	Juhas 90 V	
TW2—330	2	≥ 3,5	35	31,4	5	5600	0,35	GD18—13/2	ECL-82	Kos	
TW2—328	2	≥ 3,7	40	30	5	5500	0,45	GD18—13/2	UBL-21	Promyk Nokturn Sonatina	
TW2—329	2	≥ 6,5	30	35,13	5	10000	0,45	GD18—13/2	EBL-21	Poemat I Preludium Czardasz Poemat II	
TW3—323	3	≥ 7	36	III/II = 40,8 III/(I+II) = 21,7	5 15	6000	0,55	GD18—13/2 GD20/3	EL-84	Wilga (magnetofon)	
TW2—332 wprowadzony jako odpowiednik TW2—311	2	≥ 9,5	40	24,6	5	1000	0,65	GD18—13/2	PL 841	Belweder (telewizor)	
TW3—320	3	≥ 12	35	I/II = 28,8 I/III = 34,1	7,5	7500	0,65	GD29—15,5/3	EBL 21	Etiuda	
TW6—319	6	≥ 12	35	(I+IV)/II = 26,35 (I+IV)/(II+III) = 18,65 (I+IV)/V = 20,7	7,5 4 µF + 16 Ω	5000	0,67	GD29—15,5/3 2 × GDW12,5/1,5+4 µF	EL-84	Tatry Bolero	
TW6—312	6	≥ 12	36	(I+IV)/(II+III) = 22,6 (I+IV)/III = 33,4	7,5 4 µF + 16 Ω	7500	1,1	GD29—15,5/3 2 × GDW12,5/1,5 + 4 µF	EBL 21	Symfonia	
TW2—334 zastępuje TW2—322	2	≥ 7,5	8	38,24	5	8300	0,35	GD18—13/2	3S4T	Juhas 105	
TW2—333	2	≥ 4,5	35	41,8	5	~10000	0,35	GD18—13/2	PL841	Neptun (telewizor)	

*) Indukcyjność mierzona przy $U_{\sim}$ 10 V składowej stałej podanej w kolumnie czwartej.

**) Przy 400 Hz

Typ	Dane o rdzeniu			Dane o uzwojeniach							
	Typ kształtki	Ilość kształtek	Przekrój czynny kolumny	Rozmieszczenie uzwojeń na korpusie	Uzwojenie	Ilość zwojów	Śred. drutu	Izolacja międzywarstwowa	Oporność uzwojenia (średnia)	Oporność uzwojenia dla pr. stałego	Koniec uzwojenia
		szt.	cm^2				mm		Ω	Ω	
TW0,5-321	M42	40	1,58		I	2200	0,1	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 co 3 warstwy drutu	350	≤ 380	2
					II	58	0,7	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,256	≤ 0,3	1
TW2-331	EJ-48	49	2,4		I	67	0,55	— " —	0,43	0,43 ± 20%	2
					II	2400	0,1	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	583	≤ 654	4
TW2-330	EJ-54	54	2,98		I	65	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,369	0,369 ± 20%	2
					II	2050	0,14	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	252	≤ 280	4
TW2-328	EJ-60	58	3,52		I	67	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,420	0,42 ± 10%	4
					II	2010	0,16	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	201	≥ 230	2
TW2-329	EJ-60	58	3,52		I	74	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,45	0,45 ± 10%	4
					II	2600	0,14	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	350	≤ 390	2
TW3-323	EJ-54	70	4,15		I	55	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,39	0,39 ± 10%	2
					II	50	0,4	— " —	0,76	0,76 ± 10%	3
					III	2230	0,13	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu		≤ 406	5
TW2-332	EJ-66	66	4,45		I	3000	0,14	— " —		≤ 490	2
					II	122	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,85	0,85 ± 10%	4
TW3-320	EJ-66	66	4,45		I	3280	0,14	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 co 3 warstwy drutu	429	≤ 450	2
					II	114	0,6	1 warstwa papieru olejnego na każdą warstwę drutu	0,845	≤ 1,2	4
					III	880	0,1	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 co 2 warstwy drutu	324	≤ 350	5
TW6-319	EJ-66	66	4,45		I	1660	0,14	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 co 2 warstwy drutu	487_{1-3}	$\leq 550_{1-3}$	
					II	126	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,97	≤ 1,2	
					III	52	0,4	— " —	0,97	≤ 1,5	
					IV	1660	0,14	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 co 2 warstwy drutu	—	—	
					V	160	0,14	— " —	—	—	
TW6-342	EJ-84	94	7,95		I	1480	0,16	2 warstwy papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	187	≤ 200	
					II	88	0,7	— " —	0,64	0,64 ± 10%	
					III	43	0,4	— " —	0,93	0,93 ± 10%	
					IV	1480	0,16	— " —	225	≤ 250	
TW2-334	EJ-54	54	2,98		I			1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	—	—	
					II			1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	—	—	
TW2-333	EJ-54	54	2,98		I	67	0,5	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,56	0,56 ± 10%	4
					II	2600	0,13	1 warstwa papieru kondensator. ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	390	≤ 420	2

Uwagi:
1. Wszystkie transformatory są nawijane warstwowo.
2. Izolacja międzyzwojowa jest wykonana z dwóch warstw papieru olejnego ≠ 0,1 mm.
3. Korpusy z nawiniętymi uzwojeniami są impregnowane przez zanurzenie w cerezynie.

Transformatory wyjściowe wycofane z produkcji

Jest to grupa 10 typów transformatorów, które zostały wycofane z produkcji wskutek bądź zaprzestania produkcji odbiorników, w których były one stosowane, bądź zmiany oporności pozornej głośników lub też wskutek innych przyczyn.

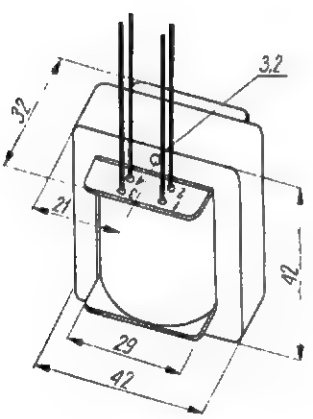
Dane katalogowe tej grupy transformatorów zestawiono w tablicy 5, a dane konstrukcyjno-technologiczne w tablicy 6.

Oprócz transformatorów wyjściowych uwzględnionych w tablicach 3–6 w eksploatowanych krajowych odbiornikach radiofonicznych stosowane były również transformatory wyjściowe o innych oznaczeniach, produkowane przez poszczególne zakłady montażowe, do czasu przekazania tej produkcji do Zakładów Tonsil 2 we Wrześni. W tablicy 7 podano oznaczenia tych transformatorów oraz odpowiedniki produkcji Tonsil 2.

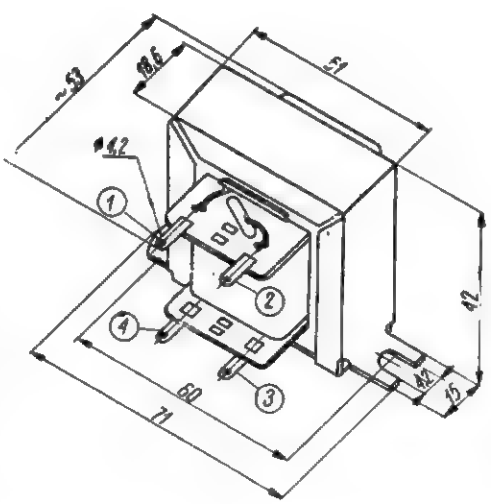
Tablica 5

Typ	Moc znamionowa	Indukc. uzwojenia pierwotnego	Składowa stała	Odwrotność przekładni zwojowej	Oporność głośnika *)	Oporność wejściowa *)	Ciężar	Głośnik	Lampa	Urządzenie	Schemat elektryczny
	VA	H	mA		Ω	Ω	kg				
TW3-309	3	⩾ 9	35	27,9	7,3	7000	0,55	ED 20/3	EBL-21	Aga Syrena Stolica	
TW6-310	6	⩾ 9	35	19,2	15	7000	0,55	GD 20/6 GDWS 20/3	EBL-21	Wola	
TW2-314	2	⩾ 3,7	40	36,54	3,8	5600	0,45	GD16,5/2 GD18-13/2	UBL-21	Pionier Nokturn Promyk Sonatina	
TW2-315	2	⩾ 6,5	30	48,14	3,8	1000	0,45	GD16,5/2 GD18-13/2	EBL-21	Mazur Poemat Polonez I	
TW2-316	2	⩾ 7,5	8	45,61	3,8	9000	0,45	GD16,5/2 GD18-13/2	3S4T	Pionier B Juhas 105V	
TW2-317	2	⩾ 7,5	8	36,1	5	7000	0,45	GD18-13/2	3S4T	Juhas 90V	
TW2-322	2	⩾ 7,5	8	38,24	5	8300	0,45	GD18-13/2	3S4T	Juhas 105V	
TW2-326	2	⩾ 9	40	32,2	3,8	4000		GD18-13/2	PL841	Belweder	
TW6-313	6	⩾ 12	36	33,4	7,5	9500	1,4	2×GDWS20/3	EBL-21	Śląsk Podhale	
TW2-311	2	⩾ 9,5	40	25,4	5	4000	0,65	GD18-13/2	PL841	Belweder (telewizor)	

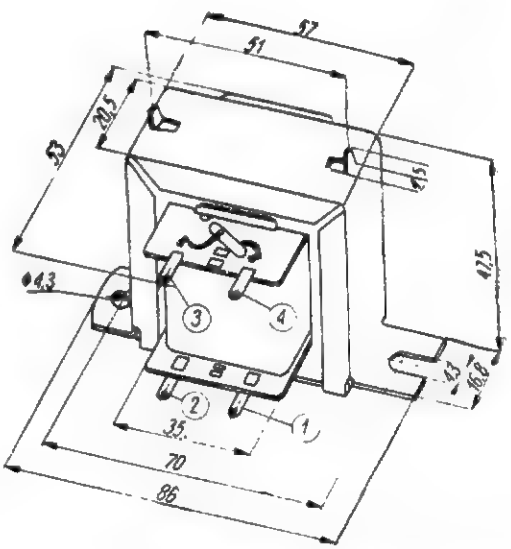
*) Przy 400 Hz.



Rys. 1. Transformator TWO5-321



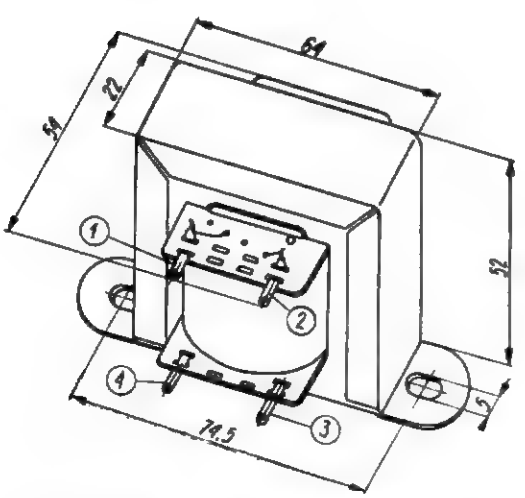
Rys. 2. Transformator TW2-331



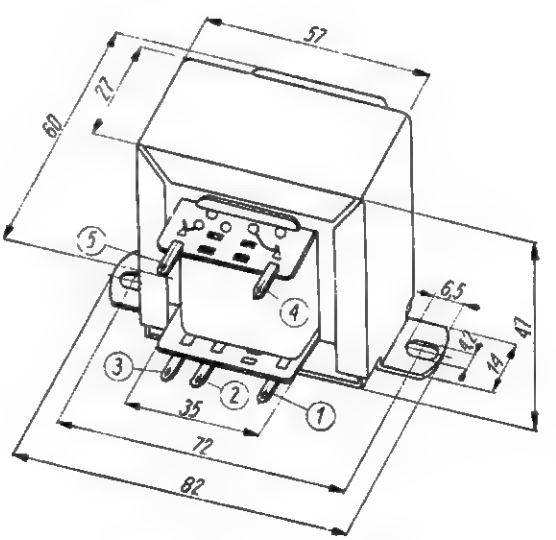
Rys. 3. Transformator TW2-330, TW2-333, TW2-334

Typ	Dane o rdzeniu			Cewka							
	Typ kształtki	Ilość kształtek	Przekrój czynny kolumny	Rozmieszczenie uzwojeń na korpusie	Uzwojenie	Ilość zwojów	Śred. drutu	Izolacja międzywarstwowa	Oporność uzwojenia (średnia)	Oporność uzwojenia dla pr. stałego	Koniec uzwojenia
		szt.					mm		Ω	Ω	
TW3-309	EI-54	70	4,15		I	122	0,5	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	—	⩽ 1,25	4
					II	3400	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 4 warstwy drutu	—	⩽ 550	5
TW6-310	EI-54	70	4,15		I	177	0,35	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	—	⩽ 3,5	4
					II	3400	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 4 warstwy drutu	—	⩽ 550	5
TW2-315	EI-60	58	3,52		I	54	0,6	—	—	0,35 ± 10%	4
					II	2600	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 4 warstwy drutu	—	⩽ 390	2
TW2-314	EI-60	58	3,52		I	55	0,6	—	0,33	36 ± 10%	4
					II	2010	0,16	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 4 warstwy drutu	201	⩽ 230	2
TW2-316	EI-60	58	3,52		I	57	0,6	—	0,344	0,34 ± 20	4
					II	2600	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 4 warstwy drutu	350	⩾ 420	2
TW2-317	EI-60	58	3,52		I	72	0,7	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,332	0,3 ± 20%	1
					II	2600	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	370	⩽ 420	4
TW2-326	EI-66	66	4,45		I	93	0,9	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,6	⩾ 0,3	5
					II	3000	0,16	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 co 3 warstwy drutu	365	⩾ 360	2
TW6-313	EI-84	91	7,95		I	1250	0,16	2 warstwy papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	—	⩽ 180	2
					II	15	0,10	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	—	0,69 ± 10%	5
					III	1250	0,16	2 warstwy papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	—	⩽ 210	3
TW2-322	EI-60	58	3,52		I	68	0,6	1 warstwa papieru olejnego ≠ 0,1 na każdą warstwę drutu	0,43	⩽ 0,5	4
					II	2600	0,14	1 warstwa papieru kondensatorowego ≠ 0,022 na każdą warstwę drutu	310	⩽ 330	2

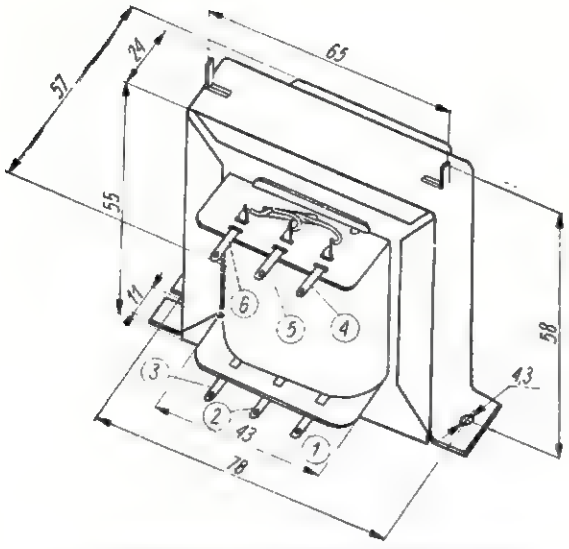
Uwagi:
1. Wszystkie transformatory są nawijane warstwowo.
2. Większość transformatorów impregnowana przez zanurzenie w cerezynie.
3. Izolacja międzyuzwojeniowa jest wykonana z dwóch warstw papieru olejnego ≠ 0,1 (z wyjątkiem TW3-309 i TW6-310, w których użyto papieru ≠ 0,022).
4. Transformator TW2 311 jest zastąpiony transf. TW2-322.



Rys. 4. Transformator TW2-328, TW2-329



Rys. 5. Transformator TW3-323



Rys. 6. Transformator TW2-332, TW3-320, TW6-319

Tablica 7

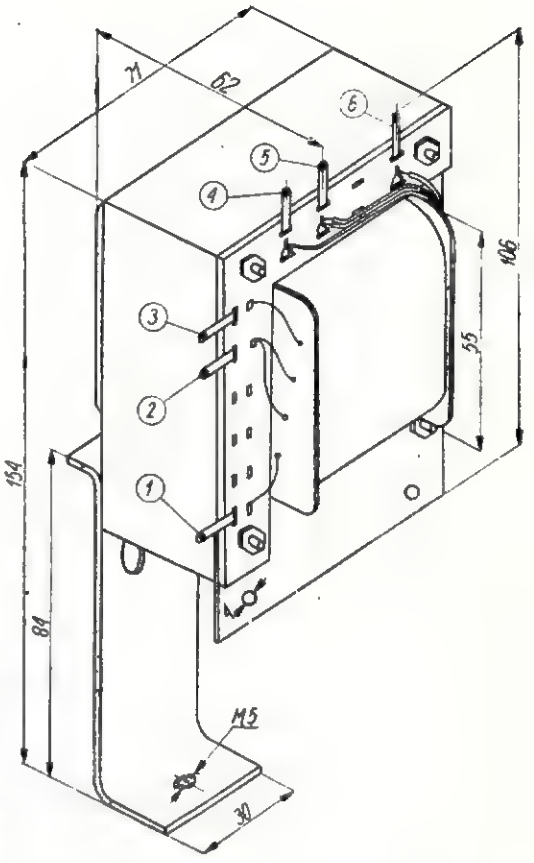
Tablica porównawcza transformatorów

Typ transformatora produkowanego przez Tonsil	*Transformatory produkowane przez inne zakłady*		*Zmiany wprowadzone w transf. produkcji Tonsil*
	Oznaczenie transformatora	*Symbol Zakładu*	
TW05 — 321	*T3/C—4217—101*	*T—3*	*Inaczej wyprowadzone końce uzwojeń*
TW3 — 320	*T3/C—4247—196*	*T—3*	*Zastosowano inne końcówki i inne kartki znamionowe*
TW6 — 319	*T3/C—4247—172*	*T—3*	*„*
TW6 — 312	*C—4247—001—2*	*T—6*	*Zastosowano inny sposób umocowania końcówek*
TW2 — 314	*D—4247—004—1*	*T—6*	*Zastosowano inny rdzeń EI—60 zamiast EI—57 (nietypowy), końcówki zamiast wyprowadzeń*
TW2 — 315	*D—4247—004—3*	*T—6*	*„*
TW2 — 316	*D—4247—004—2*	*T—6*	*„*
TW2 — 317	*C—4247—012—1*	*T—6*	*„*
TW2 — 326	*C—4245—207*	*T—16*	*Inna osłonka*
TW2 — 313	*C—4247—001—1*	*T—6*	
TW3 — 309	*P—3—012—1030*	*T—3*	*Zastosowano rdzeń poszerzony EI—60*
TW3 — 310	*P—4—058—1343*	*T—3*	*„*

Akcja zbiórki książek i broszur z dziedziny radia i telewizji na skompletowanie biblioteki fachowej, jako daru naszych radioamatorów dla jednej z nowowznoszonych szkół Tysiąclecia — trwa.

Czytelniku! Czy zdecydowałeś się już współuczestniczyć w realizacji naszego apelu? Jeśli tak, to nie zwlekaj z przesłaniem zbędnej Ci książki na adres: KOMENDA HUFCA HARCERSKIEGO (OŚRODEK ŁĄCZNOŚCI) w RAWICZU WLKP., UL. IGNACEGO BUSZY 5, bądź też: RADIOKLUB I.PŻ W KIELCACH, UL. J. STALINA 14.

Akcję tę — po 1½-rocznym okresie trwania — pragnęlibyśmy wkrótce już zakończyć.



Rys. 7. Transformator TW6-312

POCZĄTKUJĄCY RADIOAMATORZY!

W przeznaczonym dla Was dziale pt. „Od czego zaczynać" (w którym zakończyliśmy druk cyklu pogadanek wprowadzających w tok wstępnych przygotowań, poprzedzających praktyczne zajęcia montażowe) znajdziecie już w następnym (grudniowym) numerze „Radioamatora" PIERWSZY KONSTRUKCYJNY OPIS URZĄDZENIA RADIOODBIORCZEGO pt. „BUDUJEMY NAJPROSTSZY ODBIORNIK DETEKTOROWY".

Tego rodzaju opisy konstrukcyjne urządzeń, poczynając od najprostszych, będą zamieszczane w każdym następnym numerze naszego miesięcznika.

Jeśli macie trudności z nabywaniem „RADIOAMATORA" w kioskach „Ruchu" lub punktach sprzedaży, postarajcie się zapewnić sobie jego dostawę w drodze prenumeraty. Informacje dotyczące prenumeraty podane są na drugiej stronie okładki każdego numeru.

Mgr inż. St. Miszczak

URZĄDZENIA AMBIOFONICZNE

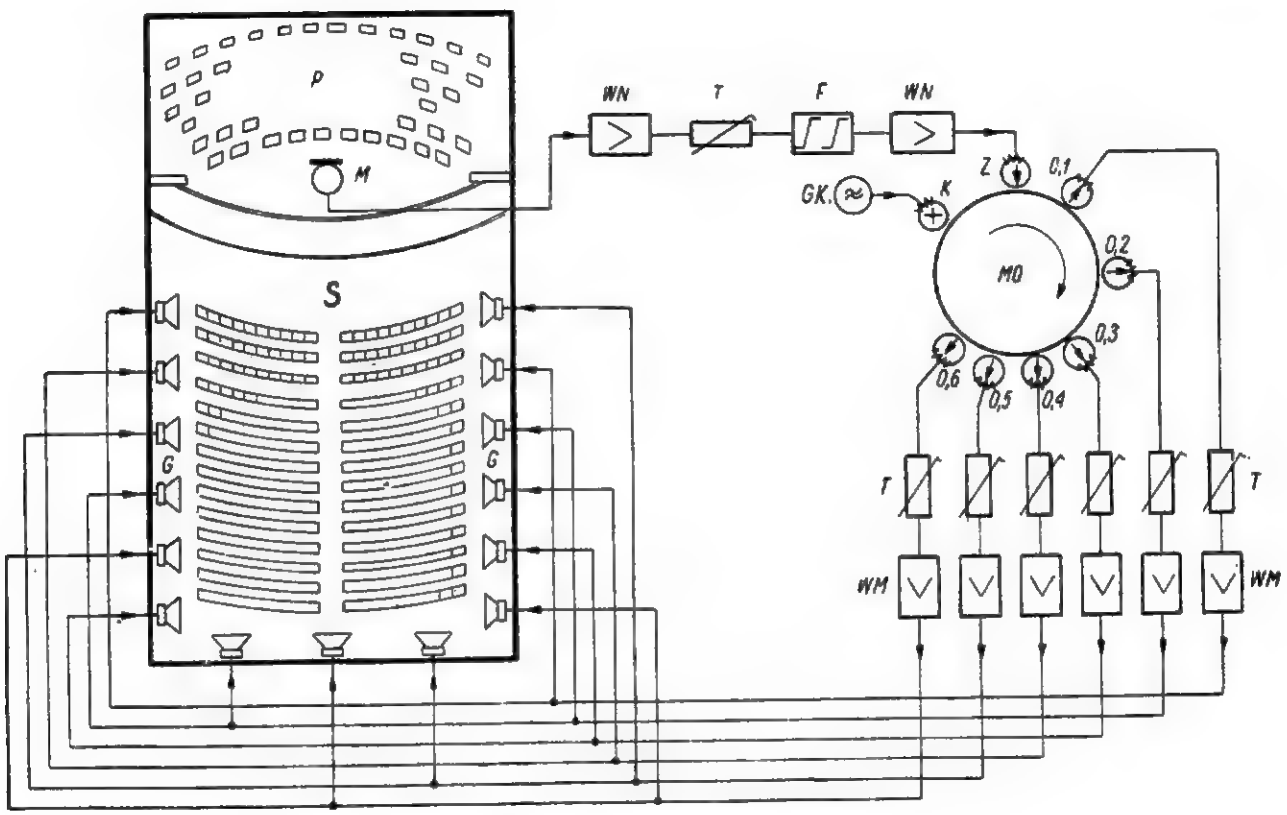
WIADOMO, że dla różnego rodzaju audycji wymagane są sale o różnych objętościach i różnych właściwościach akustycznych. Ta ścisła wzajemna zależność wprowadza bardzo poważne ograniczenia w zakresie wykorzystania sal. Teoretycznie rzecz biorąc, każda z nich nadaje się do jednego tylko rodzaju audycji. To z kolei pociąga za sobą konieczność budowy licznych sal o różnym przeznaczeniu. Przedsięwzięcie takie jest kosztowne i nie zawsze może być zrealizowane, szczególnie w mniejszych miastach.

Najbardziej racjonalnym rozwiązaniem byłoby w takim przypadku zbudowanie sali uniwersalnej, nadającej się zarówno dla sztuk teatralnych, jak i różnego rodzaju występów orkiestralnych. Postulat taki (stawiany zresztą od dość dawna) można zrealizować tylko przez uniezależnienie się od stałych właściwości akustycznych sal, co jednak przez długi okres czasu natrafiało na szereg trudności technicznych. Dopiero ostatnie osiągnięcia w dziedzinie elektroakustyki umożliwiają zrealizowanie postawionego postulatu.

Urządzenia elektroakustyczne umożliwiające zwiększenie naturalnego czasu pogłosu przy jednoczesnym uzyskaniu odpowiedniego rozproszenia dźwięku noszą nazwę *urządzeń ambiofonicznych.*

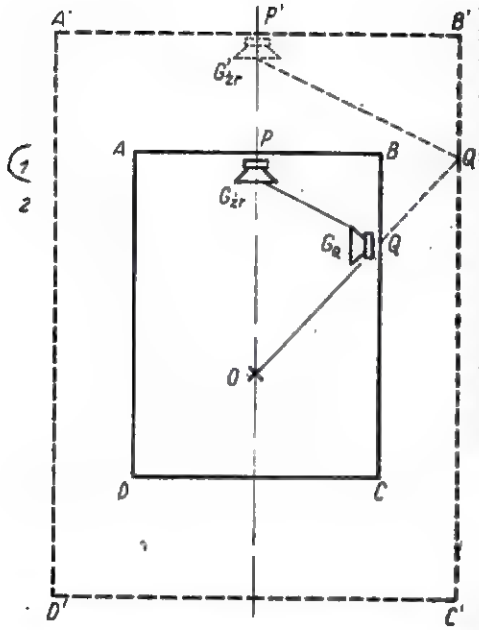
Zasada działania tych urządzeń polega na zastąpieniu elementów odbijających dźwięk systemem głośników małej mocy, zasilanych w odpowiedni sposób ze specjalnej aparatury opóźniającej. Wskutek tego głośniki te imitują fale dźwiękowe odbite od ścian. Zmieniając opóźnienia czasowe w aparaturze opóźniającej możemy pozornie oddalać ściany odbijające od źródła dźwięku, a więc pozornie zmieniać objętość sali. Sala przeznaczona do współpracy z takim urządzeniem powinna mieć względnie mały czas pogłosu, tzn. powinna być dość silnie wytłumiona. Moc akustyczna dostarczana przez wszystkie głośniki nie może być większa od mocy źródła.

Układ zasadniczy takiego urządzenia przedstawiony jest na rys. 1. Jak widać, oprócz wspomnianych poprzednio elementów podstawowych, w skład urządzenia ambiofonicznego wchodzi ponadto szereg elementów dodatkowych, jak: wzmacniacze, tłumiki, filtry oraz mikrofon. Ten ostatni powinien posiadać silnie kierunkową charakterystykę kierunkowości, aby zredukować do minimum możliwości powstawania sprzężeń akustycznych z głośnikami.



Rys. 1. Zasadniczy układ urządzenia ambiofonicznego

s — sala; *P* — scena (estrada); *M* — mikrofon; *T* — tłumik; *WN* — wzmacniacz napięciowy; *F* — filtr; *MO* — magnetofon opóźniający z obracającym się talerzem; *Z* — głowica zapisująca; 02...06 — głowice odczytujące; *K* — głowica kasująca; *GK* — generator w.cz. (kasujący); *WM* — wzmacniacze mocy; *G* — głośniki



Rys. 2. Zasada wyznaczania wielkości niezbędnych opóźnień czasowych dla głośników pracujących w urządzeniu ambiofonicznym

Zasadniczą sprawą przy projektowaniu tego rodzaju urządzeń jest obliczenie niezbędnej wielkości opóźnień czasowych dla poszczególnych grup głośników rozmieszczonych na ścianach ograniczających pomieszczenia.

Na rys. 2 wyjaśniono zasadę takiego obliczania na przykładzie dowolnego głośnika G_Q pracującego w sieci urządzenia ambiofonicznego. Głośnik ten może być umieszczony na dowolnej ścianie pomieszczenia *ABCD*. Słuchacz „*O*", który dla uproszczenia umieszczony został na osi głównej pomieszczenia odbierze albo wrażenie pogłosu odpowiedniego dla rzeczywistych wymiarów pomieszczenia *ABCD*, albo złudzenie pogłosu powstającego w sali o większych wymiarach *A'B'C'D'*. W pierwszym przypadku głośnik G_Q imituje odbicia dźwięku, jakie powstałyby w punkcie *Q* wskutek dochodzącej do tego punktu fali dźwiękowej ze źródła dźwięku G_{zr} umieszczonego w punkcie *P*. Sygnał elektryczny dla głośnika G_Q musi przeto mieć opóźnienie czasowe odpowiadające drodze *PQ*, tzn. być opóźniany o czas równy:

$$\Delta t = \frac{PQ}{c}$$

gdzie:

c — szybkość rozchodzenia się dźwięku.

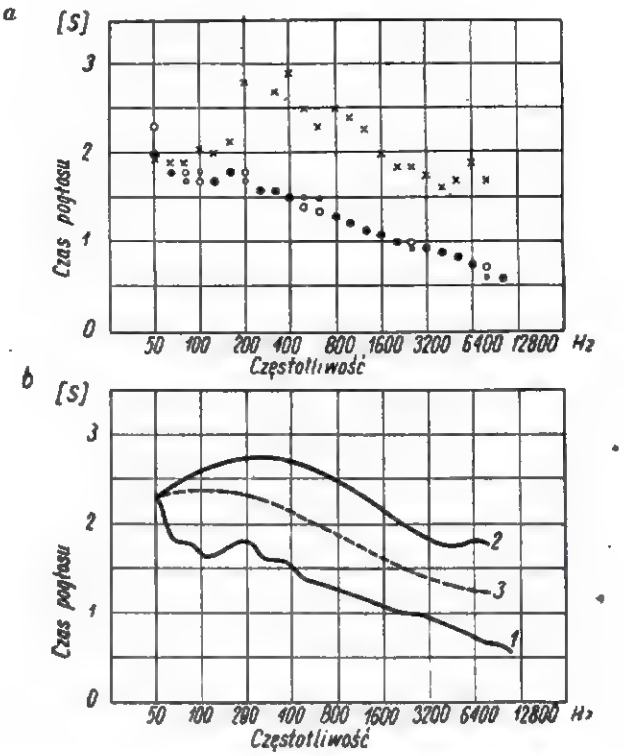
W drugim przypadku głośnik G_Q ma imitować pogłos z pomieszczenia o większych wymiarach (*A'B'C'D'*), w którym na umyślonej ścianie *B'C'* w punkcie *Q'* ma nastąpić odbicie dźwięku z umyślonego źródła dźwięku G'_{zr} znajdującego się w punkcie *P'*. Aby wytworzyć wrażenie zwiększonego pogłosu sygnał elektryczny do głośnika G_Q musi mieć opóźnienie czasowe odpowiadające drodze *P'Q'* + *Q'Q* minus odcinek drogi *PP'*. Przy takim założeniu bowiem rzeczywiste źródło dźwięku pozostaje zawsze w tym samym punkcie *P*, tzn. tam, gdzie rzeczywiście się ono znajduje. Stąd opóźnienie czasowe określone będzie wzorem:

$$\Delta t = \frac{P'Q' + Q'Q - PP'}{c}$$

Podobną analizę graficzną powtarzamy dla wszystkich pozostałych punktów, znajdując odpowiednie opóźnienie czasowe dla wszystkich głośników umieszczonych pierścieniowo wzdłuż ścian ograniczających pomieszczenia. Łącząc poszczególne grupy głośników z urządzeniem opóźniającym można stwarzać w sali taki pogłos, jaki jest potrzebny dla przyjemnego brzmienia danego rodzaju audycji. Należy podkreślić, że wyniki przeprowadzonej analizy zależą tylko w niewielkim stopniu od położenia punktu *O*.

Sprecyzujmy teraz bliżej ogólną koncepcję budowy sal uniwersalnych. Stwierdziliśmy już, że sala przeznaczona do współpracy z urządzeniami ambiofonicznymi powinna wykazywać mały czas naturalnego pogłosu. W takich warunkach sala zapewnia w większości przypadków dobrą zrozumiałość słowa. Może więc ona być wykorzystana wprost jako sala teatralna. W przypadku natomiast wykorzystania jej jako sali koncertowej włączone byłyby urządzenia sieci ambiofonicznej, zwiększając odpowiednio pogłos sali.

Rozważmy teraz, jak omawiane tu możliwości dadzą się zrealizować w praktyce. Weźmy więc dla przykładu wielką salę widowiskową zbudowaną z okazji Światowej Wystawy w Brukseli w roku 1958. Kubatura tej sali wynosi 15 000 m³.



Rys. 3. Przebieg czasu pogłosu w funkcji częstotliwości w wielkiej sali widowiskowej w Brukseli

a) wartości wyznaczone z pomiarów (pomiary dokonane w pustej sali przy zamkniętych drzwiach): *punkty* — mikrofon pomiarowy umieszczony na froncie sali (urządzenie ambiofoniczne wyłączone); *kółka* — mikrofon pomiarowy umieszczony z tyłu sali (urządzenie ambiofoniczne wyłączone); *krzyżyki* — urządzenie ambiofoniczne ustawione na „maksymalny pogłos";

b) krzywe wynikowe wykreślone na podstawie pomiarów podanych na rys. a:
krzywa 1 — wykreślona z punktów i kółek; krzywe 2 i 3 — uzyskane przy określonym ustawieniu urządzenia ambiofonicznego i korekcji na niskich tonach.

Posiada ona łącznie 2 300 miejsc siedzących. Wyposażenie elektroakustyczne dla tej sali dostarczone zostało przez f-mę Philips. Czas pogłosu pustej sali przy 500 Hz wynosi 1,4 s. Dla muzyki, szczególnie zaś symfonicznej czy organowej, wspomniany czas pogłosu jest o wiele za krótki i musi być zwiększony.

Trudna sytuacja powstaje również w danym przypadku przy audycjach słownych, gdyż wskutek dużej długości sali (45 m) zrozumiałość na tylnych miejscach pozostawiała dużo do życzenia.

Pierwszy problem rozwiązany został za pomocą urządzeń ambiofonicznych, drugi natomiast przez stereofoniczne nagłośnienie sali. Tu zajmiemy się tylko pierwszym problemem.

Przebieg czasu pogłosu w funkcji częstotliwości w tej sali podany jest na rys. 3. W przypadku wykorzystania sali dla przedstawień teatralnych przebieg czasu pogłosu jest taki jak wskazuje krzywa *1* na rys. 3b ($T = 1{,}4$ s przy 500 Hz i $T = 0{,}6$ s przy 10 000 Hz). W danym przypadku urządzenie ambiofoniczne jest wyłączone. Podczas koncertów włącza się urządzenie ambiofoniczne, co zapewnia przebieg pogłosu według krzywej *2* i *3* na rys. 3b. Najczęściej pracuje się przy ustawieniu urządzenia ambiofonicznego na „średni pogłos" (krzywa *3* na rys. 3b).

Urządzenia ambiofoniczne niezależnie od swojej zasadniczej funkcji mogą być również wykorzystane do wytwarzania szeregu specjalnych efektów akustycznych i tak np.:

— przez odpowiednie ustawienie tłumików i filtrów w torze pogłosowym można dobrać charakterystykę pogłosu tak, aby intensywność pogłosu przy tonach niskich lub wysokich była mniejsza od intensywności pogłosu przy tonach średnich,

— przez odpowiednie ustawienie mikrofonu pogłosowego w stosunku do wykonawców można uzyskać pogłos w sali tylko dla solisty lub dla pewnych partii instrumentów, pozostawiając brzmienie innych instrumentów bez pogłosu.

Głośniki sieci ambiofonicznej z uwagi na ich umieszczenie najczęściej w górnych partiach sali mogą być również wykorzystane do wytwarzania całego szeregu efektów dźwiękowych pochodzących z góry. Gdy przekazuje się np. warkot lecącego samolotu słuchacze odnoszą wrażenie, że samolot ten leci rzeczywiście nad ich głowami. Dla wytworzenia takiego obrazu dźwiękowego głośniki powinny być zasilane wprost ze wzmacniaczy końcowych z pominięciem urządzenia opóźniającego. W danym więc przypadku będą one wytwarzały jedynie dźwięk rozproszony pochodzący dokładnie z góry. Można również za pomocą tych głośników wytwarzać echo. Dla wytworzenia takiego dźwięku pozostawia się w sieci ambiofonicznej jedynie głośniki zlokalizowane w tylnej części sali.

Jeżeli oprócz głośników sieci ambiofonicznej zainstalowane są w sali również inne urządzenia nagłaśniające, możliwe jest wytwarzanie szeregu efektów kombinowanych. Dobierając na przykład odpowiednio stosunek głośności dźwięków wytwarzanych przez głośniki rozmieszczone obok sceny i głośniki sieci ambiofonicznej można uzyskać efekt (wrażenie) oddalania się lub zbliżania się źródła dźwięku.

KF i UKF

Inż. S. Wągrodzki

Rozchodzenie się FAL METROWYCH (UKF) cz. III

Dalekosiężna propagacja fal metrowych

W TRZECIM kolejnym artykule o rozchodzeniu się fal metrowych zapoznamy się z propagacją dalekosiężną.

Badania ostatnich lat wykazały, że istnienie dość znacznego natężenia pola w dużej odległości od nadajnika zawdzięczamy czterem zjawiskom występującym w troposferze i w jonosferze. Są to:

— rozproszenie fal metrowych w miejscach niejednorodności troposfery,

— częściowe odbicia się fal metrowych od niejednorodności warstwowych, tzw. ciągłe rozpraszanie fal,

— rozproszenie fal metrowych od niejednorodności warstw jonosfery,

— odbicia fal metrowych od zjonizowanych obszarów wytworzonych przez meteory.

Zapoznajmy się z tymi zjawiskami i z ich wpływem na dalekosiężne rozchodzenie się fal metrowych.

Propagacja troposferyczna na falach rozproszonych

Zjawisko rozproszenia fal metrowych w troposferze można tłumaczyć odbiciem spowodowanym przez wiele drobnych nieciągłości współczynnika załamania. Z samej istoty zjawiska wynika, że stosunkowo drobne ułamki energii fali wypromieniowanej docierają na większe odległości. Przy stosowaniu stosunkowo dużych mocy nadajników i zysków anten zasięg fal metrowych może przekroczyć kilkaset kilometrów, a w sprzyjających warunkach dochodzić może nawet do 1000 km. Zasięg użyteczny maleje wyraźnie ze wzrostem częstotliwości.

Natężenie pola fal rozproszonych podlega dość silnym zanikom. Rozróżnia się dwa rodzaje zaników: szybkie i powolne. Zaniki szybkie są spowodowane przebiegiem fal wieloma jednocześnie drogami.

Prędkość ich wzrasta z odległością i z częstotliwością. Zaniki powolne wywołane są powolnymi zmianami współczynnika załamania troposfery. Głębokość zaników powolnych może dochodzić do 40 dB.

Wpływ jonosfery

W zakresie fal metrowych przejawia się dwojaki wpływ jonosfery na propagację fal, a mianowicie:
— normalna refrakcja występująca w tym zakresie fal przy szczególnie dużej gęstości elektronowej jonosfery,
— rozpraszanie i odbicie fal przez jonosferę.

W latach dużej aktywności słonecznej maksymalne częstotliwości użyteczne, do odległości rzędu 2—3 tysięcy kilometrów, osiągają w niektórych porach roku i doby (w szczególności w zimie w godzinach popołudniowych) wartości rzędu 40—50 MHz. Maksymalna częstotliwość użyteczna odpowiada współczynnikowi prawdopodobieństwa przenikania fali równemu 50%. Z mniejszym prawdopodobieństwem mogą przechodzić jeszcze większe częstotliwości, rzędu 60 MHz. Refrakcja fal w warstwach sporadycznych występuje niekiedy jeszcze przy częstotliwościach 70—80 MHz.

Drugi sposób rozchodzenia się fal metrowych za pośrednictwem jonosfery stanowi rozpraszanie. Propagacja fal rozproszonych w jonosferze charakteryzuje się znacznie większym zasięgiem niż to ma miejsce na falach rozproszonych w troposferze. Użyteczne pasmo częstotliwości propagacji jonosferycznej jest ograniczone mniej więcej do zakresu 35÷60 MHz.

W jonosferze występują cztery podstawowe warstwy zjonizowane: warstwa *E*, warstwa *F1*, warstwa *F2* — znajdujące się na wysokościach odpowiednio 100, 200 i 300 km oraz warstwa *D*, która jest najmniej zjonizowana i występuje na wysokości 70 km. Warstwy te są wywoływane przez promienie słoneczne i wskutek tego gęstość elektronowo-jonowa poszczególnych warstw ulega ciągłym zmianom, a częstotliwości tzw. krytyczne, które ulegają refrakcji od poszczególnych warstw zjonizowanych, są większe w dzień niż w nocy. Grubość, gęstość elektronowa i wysokość poszczególnych warstw zjonizowanych są różne w różnych punktach kuli ziemskiej. Częstotliwości krytyczne zmieniają się w zależności od pór roku, co głównie spowodowane jest działalnością słońca. Różnice te najbardziej zaznaczają się w warstwie *F2*. Istnieją również przypadkowe zjawiska, bliżej nie wytłumaczone. Niektóre z nich związane są z burzami magnetycznymi i jonosferycznymi. Inne jeszcze zjawiska występujące pod lub nad warstwą *E* wywołane są przez meteory.

Spośród wielu zjawisk jonosferycznych tylko niektóre mają wpływ na propagację fal metrowych, jak również nie wszystkie warstwy jonosfery uczestniczą w tej propagacji.

Warstwa F2

Najwyższa warstwa *F2* występująca na wysokości od 250 do 400 km odgrywa podstawową rolę w propagacji fal metrowych. W latach od 1946 do 1948 (okres maksymalnej aktywności słońca) stwierdzono, że w pewnych okresach roku występowała propagacja fal metrowych na duże odległości na częstotliwości 50 MHz. Bezpośrednim powodem tego była silnie zjonizowana warstwa *F2*. Odbierane pole jest wówczas zmienne i waha się od wartości występującej w wolnej przestrzeni do poziomu szumów. Jeśli więc poziom zakłóceń lokalnych jest mały, to niejednokrotnie uzyskuje się stały odbiór przez długie okresy czasu.

Sporadyczna warstwa E_s

Warstwa *E* nie jest jednorodna. Z grubsza biorąc, warstwa *E* występuje w pięciu różnych odmianach. Sporadyczna warstwa E_s najczęściej spotykana w Polsce, ma duży wpływ na propagację fal metrowych i może występować w dowolnej porze dnia (długotrwałe maksimum ma miejsce po zachodzie słońca). Ponadto występują sezonowe zmiany warstwy E_s zwykle w okresie od maja do września; w pozostałych miesiącach są one stosunkowo małe.

Choć nie są te zagadnienia jeszcze dokładnie zbadane, to zakłada się, że typowa warstwa E_s w środkowych szerokościach geograficznych wywołana jest turbulencją powietrza i szybkim przesuwaniem się chmur zjonizowanych. Jeśli chmury te nie są dość duże, to odbiera się stosunkowo słabe pole przez okresy trwające od kilku minut do kilku godzin.

Warstwy wywołane meteorami

Fale metrowe odbijają się również od zjonizowanych obszarów wywołanych przez meteory na wysokości warstwy *E* i trochę poniżej. Ze względu na przejściową naturę zjonizowanych śladów, fale na ogół odbierane są przez bardzo krótkie okresy czasu, np. sekundy. Przypadki długotrwałych rozprysków meteorów trwających od kilku sekund do kilkunastu minut zdarzają się wyjątkowo rzadko.

Wpływ nierówności i pokrycia terenu na rozchodzenie się fal metrowych

Omówiliśmy właściwości rozchodzenia się fal metrowych, na których pracują stacje telewizyjne i radiofonii *FM*.

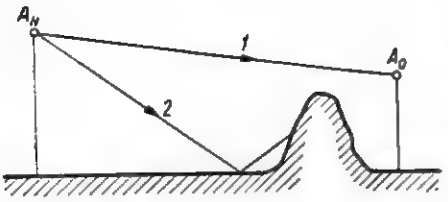
Dotychczas rozważało się jednak natężenie pola tych fal w założeniu gładkiej powierzchni ziemi. W rzeczywistości tak nie jest. Fale te rozchodzą się wzdłuż terenów mniej lub więcej falistych lub górzystych oraz napotykają na swej drodze różne pokrycie terenu — naturalne np. lasy, i sztuczne np. fabryki, linie wysokiego napięcia itp.

W zakresie fal metrowych wpływ małych nierówności terenu można pominąć, natomiast przy falach decymetrowych zaznacza się on już poważnie. Również tłumienie wywoływane przez drzewa, ściany z cegieł lub z kamienia szybko rośnie z częstotliwością.

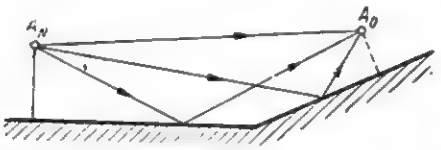
Ogólnie wpływ nierówności i pokrycia terenu odgrywa większą rolę w telewizji w zakresie *IV* i *V* niż w zakresie *III*, a zwłaszcza w zakresie *I*.

Wpływ terenów górzystych

Przeszkody terenowe w postaci wzgórz powodują znaczne tłumienie natężenia pola w obszarze znajdującym się bezpośrednio za wzgórzem. Obszar ten jest zacieniony i tylko dzięki dyfrakcji natężenie pola nie obniża się w nim do zera. Zdolność uginania się fal zależna jest w dużym stopniu od częstotliwości i w pewnym stopniu od polaryzacji fali. Przy częstotliwościach rzędu 1000 MHz fale spolaryzowane poziomo w większym stopniu ulegają dyfrakcji i dają większe natężenie pola w obszarze cienia, niż fale spolaryzowane pionowo. Straty natężenia pola wywołane przesłonami takimi, jak np. pagórki, ros-



Rys. 11



Rys. 12

ną ze wzrostem wysokości przeszkód i ze wzrostem częstotliwości.

W pewnych warunkach przeszkody terenowe w postaci wzgórz lub grzbietów górskich powodują zwiększenie natężenia pola w punkcie odbioru. Przypadek taki może mieć miejsce np. w sytuacji terenowej przedstawionej na rys. 1, gdzie przeszkoda terenowa znajduje się blisko anteny odbiorczej na drodze promienia odbitego. Natężenie pola w punkcie A_0 jest wytworzone prawie wyłącznie przez falę bezpośrednią i wskutek tego ma wartość zbliżoną do natężenia pola w wolnej przestrzeni.

Górzystość terenu może również wywołać zjawisko interfencyjne w niektórych punktach odbioru, na przykład w sytuacji przedstawionej na rys. 2, gdzie interferencja fal jest spowodowana przez dwie fale odbite.

Wpływ drzew i obszarów leśnych

Większe grupy drzew, a szczególnie gęste lasy, należy traktować jako ośrodek pochłaniający energię fal elektromagnetycznych. Lasy iglaste powodują niewielkie tłumienie, natomiast lasy liściaste zwłaszcza wilgotne wywołują znacznie większe tłumienie. Tłumienie powodowane przez lasy rośnie z częstotliwością i wynosi dla lasów liściastych ok. 0,02—0,03 dB/m w *I* zakresie telewizyjnym.

Wpływ budynków

Fale radiowe niższych zakresów aż do fal metrowych włącznie przenikają przez ściany budynków. Także w zakresie telewizyjnym *I* i *III*. Pokojowe anteny odbiorcze mogą więc być stosowane, jeśli tylko mury budynków nie są zbrojone.

Natężenie pola na terenach zabudowanych jest wypadkową szeregu promieni fal odbitych od dachów, ścian, powierzchni ulic, podwórz itp.

Obszary zabudowane mają mały wpływ na rozchodzenie się fal o częstotliwościach kilku MHz, gdyż wielkość przesłon takich jak budynki, mosty stalowe itp. jest stosunkowo mała w porównaniu do długości fal. Tłumienie fal przez ściany jest rzędu 2—3 dB przy częstotliwościach 30 MHz i 5—10 dB przy częstotliwościach 300 MHz.

Straty energii fal metrowych wzrastają wraz z wysokością budynków i z ilością ich na 1 km^2. Z tych też względów wprowadzono podział budynków na dwie kategorie. Budynki znajdujące się w centrum miasta zostały zaliczone do jednej kategorii, a domki willowe budowane najczęściej na przedmieściach miasta zaliczono do drugiej kategorii. Średnie straty natężenia pola w stosunku do płaskiej powierzchni ziemi w centrum miasta, gdzie pobudowane są duże domy wynoszą ok. 10 dB, a na przedmieściach w obszarach domków willowych rzędu 4—6 dB.

Natężenie pola w mieście pośród budynków, a nawet wewnątrz budynków, zmienia się z miejsca na miejsce w bardzo szerokich granicach. Przy lokalizacji pokojowej anteny odbiorczej wystarcza niekiedy przesunąć ją o 2—3 metry, aby w znacznym stopniu poprawić odbiór fal metrowych.

Kącik dla początkujących radioamatorów

Od czego zacząć?

Pogadanka 6

BEZPIECZEŃSTWO OSOBISTE I OCHRONA URZĄDZEŃ

Każdy praktykujący radioamator powinien się stosować — i to we własnym interesie — do nakazu zachowania ostrożności, która ma na celu z jednej strony jego osobiste zabezpieczenie przed nieszczęśliwym wypadkiem, z drugiej zaś — ochronę urządzeń przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Troska i dbałość o osobiste bezpieczeństwo oraz całość urządzeń — to jedno z podstawowych przykazań obowiązujących w praktyce radioamatorskiej.

W jakich okolicznościach może wystąpić czynnik zagrożenia, o którym tu mowa?

Po pierwsze: przy wszelkiego rodzaju manipulacjach, w których mamy do czynienia z prądem elektrycznym (niebezpieczeństwo doznania wstrząsu, a nawet śmiertelnego porażenia; możliwość uszkodzenia lub zniszczenia urządzeń, sprzętu lub przyrządów pomiarowo-kontrolnych w przypadku spowodowania zwarć lub przeciążenia nadmiernie wysokim napięciem).

Po drugie: przy błędnym (wadliwym) konstruowaniu (lub wykonywaniu przeróbek, napraw itd.) aparatury, nieprawidłowym jej eksploatowaniu (np. narażanie jej na wstrząsy, wilgoć itp.) oraz zaniedbaniu konserwacji.

Po trzecie: przy nieumiejętnym wykonywaniu prac warsztatowych (nieostrożne posługiwanie się narzędziami; używanie narzędzi uszkodzonych lub nieizolowanych).

Po czwarte: przy wykonywaniu prac na pewnej wysokości bez zabezpieczenia się (np. instalowanie lub konserwacja anteny na dachu, słupie itp.), szczególnie zaś w bezpośrednim zbliżeniu do przewodów sieci elektroenergetycznej.

Po piąte: w przypadku niestosowania się do przepisów ochrony odgromowej (czyli ochrony przed skutkami silnych wyładowań atmosferycznych w postaci pioruna).

Ze względu na ograniczone ramy pogadanki nie będziemy się zagłębiać w szczegółowe rozważania na temat przyczyn i skutków tego czy innego zagrożenia; ograniczymy się tylko do niezbędnych uogólnień oraz wskazań, do których należy się stosować.*)

Prąd elektryczny — zależnie od natężenia (które z kolei zależy od napięcia dotyku i oporności ciała), częstotliwości, czasu oddziaływania, drogi przepływu przez organizm ludzki oraz stanu fizycznego i psychicznego osobnika — może spowodować przy przepływie przez nasze ciało: oparzenia (trojakiego stopnia), zatrucia organizmu produktami rozkładu tkanek, częściowy paraliż, utratę słuchu lub mowy, wstrząsy nerwowe, zaburzenia świadomości i zmysłu równowagi, a nawet śmierć. Pamiętajmy więc o tym przy wszelkiego rodzaju manipulacjach, w których mamy do czynienia z prądem elektrycznym. Nie zapominajmy, że w sieciowych odbiornikach radiowych występują napięcia wyższe od określonych normami jako niebezpieczne (tj. wyższe od 42 V), jak również o tym, by nie dotykać gołą ręką podstawy (chassis) odbiornika uniwersalnego (na prąd stały i zmienny), która jest połączona z jednym biegunem sieci elektroenergetycznej.

W szczególności nie należy:

- dotykać gołymi rękami przewodów i części aparatury nieodłączonej od źródła zasilania;
- używać sznura przedłużającego zakończonego na obu stronach wtyczkami o wystających trzpieniach (nóżkach) oraz ujmować wtyczkę sznura przy wkładaniu jej do gniazdka sieciowego w ten sposób, żeby palce dotykały trzpieni;
- utrzymywać w aparaturze przewodów z uszkodzoną izolacją;
- wkręcać i wykręcać bezpieczników i żarówek, gdy aparatura pozostaje pod prądem;
- stosować naprawianych lub nieprzepisowych bezpieczników oraz niewłaściwych części wymiennych (mało odpornych na przebicia, uszkodzenia mechaniczne, wpływ wilgoci itp.);
- stosować nielutowanych połączeń, nieprawidłowo wykonanych połączeń, nieprawidłowo wykonanych uziemień;
- włączać odbiornika na prąd stały do źródła prądu zmiennego, jeśli nie stosuje się prostownika;
- używać obluzowanych wtyczek i tulejek do gniazd oraz sznurów z uszkodzoną izolacją;
- instalować anten w bezpośrednim zbliżeniu do przewodów sieci elektroenergetycznej (zwłaszcza linii wysokiego napięcia) oraz na dachach krytych materiałami łatwopalnymi (słoma, trzcina), a ponadto na nieuziemionych masztach metalowych;
- manipulować przy aparaturze pozostającej pod napięciem (powyżej 250 V względem ziemi) bez użycia ekwipunku ochronnego (gumowe rękawice i buty, narzędzia izolowane);
- pozostawiać aparatury i narzędzi lub przyrządów pod napięciem wówczas, gdy się ich nie używa;
- zapominać o uziemieniu anteny, gdy przestajemy z niej korzystać;
- wykorzystywać przewodów napowietrznej sieci elektroenergetycznej jako anteny „świetlnej" — bez uprzedniego zastosowania kondensatora o pojemności 300 — 500 pF i o przebiciu 1500 V (jeden z biegunów gniazdka sieciowego łączy się z gniazdkiem antenowym odbiornika poprzez ten właśnie kondensator);
- korzystać z urządzeń warsztatowych napędzanych energią elektryczną (tokarki, szlifierki itp.), jeśli ich metalowa obudowa (korpus) nie jest uziemiona;
- wyciągać lamp z gniazdek przez uchwycenie za balon zamiast za cokół;
- zbliżać się z ogniem (świeca zapalona, papieros itp.) do akumulatorów zasadowych (ługowych) w trakcie ich ładowania (możliwość wybuchu wytwarzających się gazów);
- zbliżać się do zerwanych przewodów sieci elektroenergetycznej, a także radiowęzłowej (a tym bardziej dotykać ich lub stawać na nich);
- wykonywać prac warsztatowych (obróbka, montaż) w warunkach złej widoczności;
- narażać oczu na zaprószenie odpryskami, opiłkami lub ostrymi okruchami (zabezpieczenie: okulary ochronne);
- zaniedbywać ostrożności przy używaniu lamp benzynowych, naftowych lub spirytusowych (np. do grzania kolb lutowniczych);
- używać narzędzi niezgodnie z ich przeznaczeniem;
- wykonywać jakichkolwiek robót (instalowanie i konserwacja urządzeń antenowych) na dachu wysokich domów bez uprzedniego zabezpieczenia się (przywiązanie się linką umocowaną do mocnego elementu konstrukcji dachowej; posypanie śliskiego pokrycia dachowego piaskiem, popiołem lub trocinami i ostrożne stąpanie całą stopą w niepodkutym, miękkim obuwiu; wystrzeganie się poślizgnięcia itp.);
- korzystać ze słabych, chybotliwych drabin, niezabezpieczonych przed obsunięciem się, jak również opartych o chwiejący się, nadłamany lub spróchniały maszt drewniany;
- wykonywać prac na wysokich obiektach (dach, drzewo, komin, maszt) podczas wichury i przy zbliżającej się burzy;
- zawieszać anten bezpośrednio nad kominami lub też obok nich (aby nie utrudniać swobodnego do nich dostępu przy czyszczeniu lub gaszeniu zapalonej sadzy);
- pozostawiać przez zapomnienie włączonych do sieci grzejników elektrycznych, piecyków, kolb do lutowania itp.;
- gasić wodą palących się urządzeń, jeśli nie zostały one odłączone od sieci elektroenergetycznej;
- zaniedbywać zabiegów konserwacyjnych (co prowadzi do przedwczesnego zużycia aparatury, przyrządów i narzędzi, a poza tym może spowodować wypadek);
- narażać aparatury na szkodliwe wpływy z zewnątrz (wstrząsy, wilgoć, zanieczyszczenia, nieodpowiednia temperatura, wyziewy żrące);
- korzystać z antenowych konstrukcji wsporczych (masztów, wysokich słupów itp.) niezaopatrzonych w przepisowo wykonane piorunochrony.

Podaliśmy najbardziej istotne i ogólnie tylko zdefiniowane zalecenia. Bardziej szczegółowe i wszechstronne wyczerpanie poruszonego tematu przekracza — rzecz jasna — ramy pogadanki. Uzupełnienia znajomości zasad i prawideł dotyczących własnego bezpieczeństwa i ochrony urządzeń należy szukać w literaturze technicznej, we wskazówkach udzielanych przez instruktorów lub doświadczonych radioamatorów-konstruktorów, w szkoleniu kursowym itp. Powinniście pamiętać, że przez stosowanie się do podanych zaleceń uzyskujecie maksymalne szanse uniknięcia przykrych następstw. Że o wypadek nie trudno i że dlatego właśnie lepsza jest przesadna nawet ostrożność, niż jej lekceważenie czy niestosowanie z braku uświadomienia. Nasze wskazania nie powinny być przez Was zrozumiane jako szerzenie czegoś w rodzaju paniki czy jako odstraszanie od praktycznego uprawiania radioamatorstwa. Wręcz przeciwnie; pragniemy Was zachęcić do zajęcia się tą arcyciekawą dziedziną twórczości technicznej, ale jednocześnie i zwrócić Waszą uwagę na konieczność rozumnego postępowania we wszystkich sytuacjach, jakie mogłyby zagrozić życiu lub zdrowiu, czy też całości urządzeń.

Na tym kończymy cykl wstępnych pogadanek, mających na celu pokierowanie Waszymi pierwszymi krokami i poczynaniami. Do poruszonych spraw niewątpliwie będziemy jeszcze powracać w dalszych publikacjach przy okazji omawiania tych czy innych zagadnień. Chętnie służymy Wam radą i pomocą instrukcyjną, udzielając porad i odpowiedzi na pytania.

W następnym numerze — o czym już informowaliśmy — znajdziecie opis konstrukcyjny pierwszego, oczywiście i najprostszego, urządzenia radioamatorskiego, jakie spróbujecie wykonać we własnym zakresie. Przekonacie się sami przy tej okazji, ile zadowolenia da Wam pierwsza udana próba sił i w jakim stopniu zachęci każdego z Was do dalszego „majsterkowania".

W.

---

*) Bardziej szczegółowy przyczynek do omawianego tematu znajdą zainteresowani w broszurze pt. „BHP w praktyce radioamatorskiej", Biblioteka radiomechanika, PWT Warszawa 1955 r.

O pracy i osiągnięciach Radioklubu w Biłgoraju

MŁODY, bo istniejący dopiero od lutego 1958 r., Radioklub LPŻ w Biłgoraju zorganizował w dniach 20—22.X. br. bardzo pożyteczną i atrakcyjną w założeniu imprezę. Była nią wystawa modeli twórczości radioamatorskiej, a zarazem pokaz pracy radioklubu poprzez zapoznanie zwiedzających z zakresem i rodzajem działalności, którą obrazowały poszczególne działy, na jakie podzielono wystawę.

O celowości urządzenia wspomnianej imprezy świadczy duże zainteresowanie, jakie wzbudziła ona wśród tamtejszych mieszkańców: zwiedziło ją blisko 25% miejscowej ludności.

A teraz w krótkich słowach o tym, co reprezentowały poszczególne działy.

W pierwszym dziale pokazano krajowe i zagraniczne książki fachowe i czasopisma techniczne oraz karty QSL potwierdzające nawiązane łączności. Pokazanie literatury technicznej w tym właśnie dziale napewno było słuszne, studiowanie jej jest przecież pierwszym krokiem niezbędnym do poznawania wiedzy radiotechnicznej i późniejszego pogłębiania jej w praktyce.

Drugi dział reprezentowany był przez klubową radiostację nadawczo-odbiorczą o mocy 50 W; kierownik radioklubu kol. JERZY SYKUŁA, który jednocześnie jest odpowiedzialnym operatorem, demonstrował zwiedzającym, w jaki sposób nawiązuje się amatorską łączność na falach krótkich.

W trzecim dziale znalazły się lampy elektronowe, podzespoły i detale radiotechniczne oraz częściowo zmontowany radioodbiornik.

Czwarty dział reprezentował pomoce szkoleniowe, a więc przyrządy pomiarowe do badania lamp, mostki RLC, woltomierze lampowe, omomierze, przyrządy uniwersalne, perforator, transmiter oraz urządzenia warsztatowe. I tu również demonstrowano działanie perforatora, transmitera, sposób spawania punktowego, powstawanie prądu elektrycznego i jego pomiary, a ponadto przeprowadzano bezpłatne badanie lamp.

W piątym wreszcie dziale znalazły się modele skonstruowane przez młodych radioamatorów — członków klubu. Do ciekawszych eksponatów należały:

— miniaturowy odbiornik radiowy z 1 tranzystorem (produkcji krajowej). Odbiornik ten — umieszczony w pudełku od mydła doskonale odbiera Warszawę I, a czas jego nieprzerwanej pracy obliczony jest na 2 lata. Z uwagi na pomysłowość wykonania i dobre działanie modelu Radioklub tamtejszy — po uzyskaniu patentu — zamierza przystąpić do produkcji tego odbiornika i rozprowadzania go wśród mieszkańców okolicznych wsi. Prototyp wyposażony jest w słuchawki, które będą zastąpione przez głośniki miniaturowe z chwilą ich otrzymania, na podstawie dokonanego już przez radioklub zamówienia. Wykonawcą modelu jest 15-letni uczeń miejscowej szkoły — BOGUSŁAW PAŚNIEWSKI;

— 2-lampowy odbiornik bateryjny, oczywiście „na chodzie", również wykonany przez 15-letniego ucznia — BERNARDA ŚWIERSZCZA;

— generator;

— wzmacniacz o mocy 20—30 W;

— klucz elektronowy;

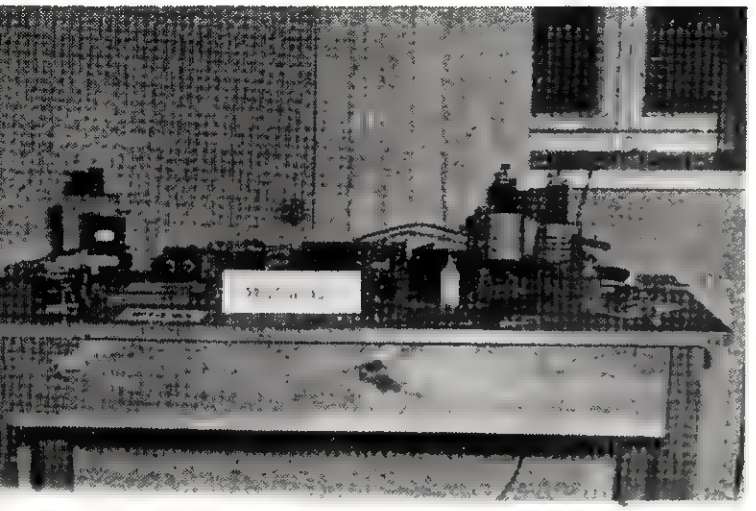
— urządzenie do odtwarzania muzyki z płyt, przydatne do nagłaśniania pomieszczeń zamkniętych i otwartej przestrzeni.

Całość nader pomysłowo i pracowicie zrealizowanej wystawy była odbiciem żywotności i szerokiego zakresu działania biłgorajskiego radioklubu.

Przeprowadzanie łączności; właśnie kierownik radioklubu rozmawia ze stacją SP5BP (z kol. Przeworskim)

Młodzież zapoznaje się z działaniem przyrządów pomiarowych

Ogólny widok wystawy



Fragment wystawy

Kol. Jerzy Sykuła, kier. Radioklubu pokazuje, jak działa transformator

Fragment wystawy

Kierownik tej placówki kol. Jerzy Sykuła, poinformował mnie o warunkach pracy klubu, jego dotychczasowych osiągnięciach oraz o planach na przyszłość. Radioklub skupia obecnie 56 członków, którzy wywodzą się głównie spośród młodzieży tamtejszych szkół. W ramach planowej działalności zajęcia odbywają się w trzech sekcjach: warsztatowej, krótkofalarskiej i telewizyjnej. Każdy członek klubu przechodzi szkolenie kolejno we wszystkich sekcjach, poczynając od sekcji warsztatowej, której zakres prac ciągle się rozszerza. Obecnie przystępuje ona do dokonywania napraw odbiorników radiowych i telewizyjnych, co jest niewątpliwie bardzo pożyteczną akcją ze względu na brak placówki serwisowej ZURiT w Biłgoraju. Radioklub nie ogranicza swej akcji tylko do szkolenia, ale również przychodzi z pomocą mieszkańcom swego miasteczka. Naprawy te dokonywane są przez członków Radioklubu odpłatnie, a dochód przeznacza się na zakup potrzebnego sprzętu. Sekcja ta będzie również montowała radioodbiorniki tranzystorowe na użytek wsi, o których była już mowa. Kierownikiem sekcji warsztatowej jest kol. M. LALIK.

Sekcja krótkofalarska, którą prowadzi kierownik radioklubu, ma już na swym koncie 2,5 tys. zrealizowanych łączności (w tym również łączności nawiązane ze wszystkimi kontynentami). Jest to poważne osiągnięcie zważywszy, że radiostacja klubowa SP8KDF pracuje dopiero rok i to posługując się starym, bardzo słabym odbiornikiem, typu Marconi. W najbliższym czasie Radioklub ma otrzymać nową radiostację, którą obiecał przydzielić ZG LPŻ.

Sekcja telewizyjna nie ustępuje pod względem aktywności miejsca innym sekcjom. Jej członkowie instalują anteny telewizyjne posiadaczom odbiorników telewizyjnych, a pieniądze uzyskane z tytułu odpłatności za te usługi przeznacza się też na zakup niezbędnego wyposażenia dla radioklubu.

Tamtejsi posiadacze telewizorów odbierają za pomocą swych aparatów programy nadawane przez Lwów, Mediolan, stacje niemieckie i angielskie.

Radioklub prowadzi poza tym bezpłatne poradnictwo techniczne w szerokim zakresie oraz bierze czynny udział we wszystkich organizowanych imprezach. W tygodniu Ligi Przyjaciół Żołnierza, tj. w dniach 5—12.X. br. demonstrowano pracę na radiostacji. Współpracuje ponadto z organami MO podczas przeprowadzania przez nie kontroli ruchu drogowego, obsługując RBM (radiostacje bateryjne małej mocy — z ostatnio przeprowadzonej akcji nagrano kolorową kronikę filmową), obsługuje imprezy sportowe na boisku itp.

O wysokim poziomie szkolenia prowadzonego przez radioklub biłgorajski świadczy fakt przyjęcia 5 jego członków do oficerskich szkół łączności (m. in. specjalnie się wyróżniającego kol. Antoniego Skubisa), jak również to, iż 5 dalszych członków, którzy w ub. roku ukończyli 3-miesięczne kursy będzie się ubiegać o indywidualne licencje.

Aby w pełni ocenić wkład pracy kierownictwa klubu oraz jego pełną zrozumienia postawę dla sprawy popularyzacji techniki, należy wspomnieć i o warunkach lokalowych. Otóż radiostacja klubowa mieści się w małym pokoiku, a zajęcia poszczególnych sekcji z braku odpowiedniego pomieszczenia odbywają się w szkołach. Szkolenie prowadzone jest również w innych miejscowościach, i tak np. w Józefowie odbywa się kurs dla operatorów radiowych, w trzech wsiach pracują radioamatorskie koła LPŻ, przy czym w planach radioklubu leży objęcie szkoleniem całego powiatu, głównie szkoły.

Sam radioklub mieści się w lokalu Powiatowego Domu Kultury, którego kierownik, ob. EDMUND SZUBIAK, okazuje wiele troski i zrozumienia dla potrzeb klubu oraz udziela mu pomocy finansowej, wyrażającej się w zakupie sprzętu. Ob. E. Szubiak jest zapalonym krótkofalowcem i może się pochwalić dużą liczbą nawiązanych już łączności.

Na przykładzie pracy radioklubu biłgorajskiego widać, jak pożyteczną i bogatą w osiągnięcia działalność może rozwijać zespół ludzi, który chce i potrafi wyjść z tyloma pożytecznymi formami działalności społeczno-technicznej, nie mając w dodatku odpowiednich warunków lokalowych, tradycji i długoletnich doświadczeń a nawet pełnego wyposażenia w sprzęt.

Poczynania te i osiągnięcia zasługują na jak największe uznanie i mogą służyć, jako przykład dla innych klubów.

Emka

foto J. Sałata

O ZAOPATRZENIU OPTYMISTYCZNIE

Kontynuując podjętą przez nas akcję zmierzającą do zaspokojenia potrzeb radioamatorów poprzez odpowiednie zaopatrzenie rynku w akcesoria radiotechniczne,[1]) zwróciliśmy się do ob. Niedźwiedzkiego, dyrektora Biura Zbytu Sprzętu Tele- i Radiotechnicznego w Warszawie, z prośbą o udzielenie naszym Czytelnikom informacji na temat obecnej sytuacji.

— Panie Dyrektorze, do redakcji „Radioamatora" wpływa wiele listów, których autorzy narzekają na duże trudności przy nabywaniu potrzebnych im materiałów, a w szczególności: na brak pełnego asortymentu podzespołów i detali radiotechnicznych, na zbyt szczupłą sieć punktów sprzedaży, na brak katalogów oraz na niewykwalifikowany personel w sklepach. Proszę o parę słów na ten temat, a zwłaszcza na temat poczynań kierowanego przez Pana Biura Zbytu.

— Trudności, na jakie napotykają jeszcze nasi radioamatorzy, są przejściowe. Sprawa zaopatrzenia rynku w akcesoria radiotechniczne jest przedmiotem naszej stałej troski i starań o należyte jej rozwiązanie. Pragnę podkreślić, że bolączki radioamatorów znalazły już pełne zrozumienie naszego przemysłu i handlu. Organizacja właściwego zaopatrzenia rynku nie jest bynajmniej zadaniem łatwym, wymaga bowiem powiązania podstawowych założeń i ścisłej współpracy zainteresowanych resortów.

Podstawową sprawą jest tu całkowite i dokładne rozeznanie potrzeb krajowych i na eksport. Na tym odcinku posiadamy już poważne osiągnięcia. Brak poszczególnych części względnie podzespołów radiowych coraz częściej sprowadza się już tylko do pojedyńczych pozycji i to również w okresach przejściowych.

Dla ilustracji, jak poważnie przemysł traktuje to zagadnienie, warto nadmienić, że w sprawie zaspokojenia potrzeb odbiorców w części radiotechniczne — zostały wydane w tym przedmiocie odpowiednie zarządzenia zarówno przez Min. Przem. Ciężkiego, jak i Zjednoczenie Przemysłu Elektronicznego. W tym roku wydaliśmy katalog Techniczno-Handlowy wyrobów Przemysłu Elektronicznego część I, w którym podajemy w I dziale radioodbiorniki, telewizory i sprzęt elektroakustyczny, w II — elektronowe i elektryczne przyrządy pomiarowe, a w III — lampy elektronowe i półprzewodnikowe[2]), a w pierwszym półroczu 1961 ukaże się pierwszy pełny katalog branży radiotechnicznej obejmujący ok. 350 stron; będzie on do nabycia również w BZST.

— Wspomniał Pan Dyrektor o wydanym zarządzeniu Ministerstwa. Jakie są konkretne wyniki tego zarządzenia?

— Zostało ono wydane niedawno, trudno więc byłoby już teraz mówić o jego pełnych skutkach. Mamy już takie osiągnięcia jak rozszerzona sieć sprzedaży detalicznej i stopniowo, systematycznie będziemy ją jeszcze rozszerzać, korzystając ze współpracy z poszczególnymi organizacjami handlowymi.

— Czy obecnie na rynku znajduje się pełny asortyment części składowych urządzeń radiowych i telewizyjnych?

— Na ogół tak. Mamy na razie jeszcze trudności z głośnikami, mikrofonami i niektórymi podzespołami.

— W listach do redakcji często powtarzają się skargi na brak gotowych części do sprzętu importowanego. Czy przewiduje Pan i w tym zakresie poprawę zaopatrzenia?

— Niestety, o lepszym zaopatrzeniu w części importowane nie ma mowy. Zabezpieczamy je tylko dla potrzeb eksploatacji sprowadzanych urządzeń. Względy polityki dewizowej państwa postulują tendencję ograniczania importu tych części.

— Z dotychczasowych informacji Pana Dyrektora wynika, że akcesoria radiotechniczne produkcji krajowej w zasadzie są. Dlaczego wobec tego nie docierają one do odbiorców?

— Rozprowadzenie wyrobów, o których mowa, jest jednym z największych bodaj naszych kłopotów; sam przemysł nadąża za potrzebami rynku, niedociągnięcia wynikają natomiast z braku partnerów do handlu oraz swoistego marnotrawstwa. Polega ono na braku zainteresowania naprawą takich podzespołów, jak transformatory, potencjometry i inne, które można w łatwy i tani sposób naprawić, tymczasem w praktyce nawet mało uszkodzone wyrzuca się. Oczywiście powoduje to sztuczne zwiększenie popytu. Staramy się w miarę możliwości uruchamiać własne punkty sprzedaży. Jako pierwszy otwarliśmy w Warszawie przy ul. Mazowieckiej 4/6 sklep „Elektronik" z bogatym wyborem towaru interesującego radioamatorów. Zaopatrywany on jest bezpośrednio z naszych magazynów, posiada więc pełny asortyment lamp oraz części radiowych i telewizyjnych. W pierwszych dniach stycznia przyszłego roku uruchomimy z kolei dwa następne sklepy: jeden we Wrocławiu, pl. PKWN, bl. II b, drugi w Krakowie, przy ul. 18 Stycznia bl. IX. W naszych planach już na rok przyszły przewidujemy otwarcie takiego sklepu w Poznaniu oraz w jednym z województw północnych lub wschodnich (prawdopodobnie w Gdańsku). Mamy jednak trudności lokalowe.

W okresie realizacji planu 5-letniego chcemy uruchomić dalsze sklepy w każdym mieście wojewódzkim. Na podstawie porozumienia z Dyrekcją Zakładów Usług Radiotechnicznych i Telewizyjnych, podległe jej terenowe placówki serwisu wprowadzają stopniowo u siebie sprzedaż części wymiennych. Ale i one mają duże trudności lokalowe i w tym właśnie tkwi przyczyna niezbyt jeszcze szeroko rozbudowanej sieci punktów sprzedaży.

Również MHD prowadzi tę sprzedaż w niektórych swych sklepach, np. w Gliwicach, w Poznaniu i Koszalinie, gdzie istnieją salony radiowe, doskonale zaopatrzone w pełny asortyment lamp i części fabrycznych.

— Panie Dyrektorze, a jak przedstawia się nader istotna dla radioamatorów sprawa sprzedaży wysyłkowej? Nie wiem, czy jest Pan poinformowany o tym, że większość Czytelników mies. „Radioamator", a jednocześnie praktykujących konstruktorów, to mieszkańcy miasteczek i wsi i że w ich listach do redakcji stale się powtarzają propozycje i prośby o zorganizowanie tak bardzo potrzebnej sprzedaży wysyłkowej, która zaoszczędziłaby im kosztownych i czasochłonnych podróży w pogoni za tym czy innym detalem.

— Mówiąc szczerze, nie zdawałem sobie sprawy, że wieś tak żywo zajmuje się radioamatorstwem; jest to dla mnie sprawa zupełnie nowa. Mimo to, o sprzedaży wysyłkowej również myślimy i od 1 stycznia 1961 r. wprowadzimy ją w naszych sklepach w Warszawie i Wrocławiu. Stopniowo też będziemy ją wprowadzać i w innych miastach. Niestety, nie wszystko tu od nas tylko zależy. Nasze najlepsze chęci i wysiłki napotykają na trudności natury obiektywnej — brak odpowiednich pomieszczeń na zaplecza sklepowe (magazyny) jak i dobór odpowiednio kwalifikowanego personelu obsługi.

[1]) „Radioamator" r. 1955 nr 12(1), r. 1956 nr 1(30, r. 1957 nr 3(20), r. 1958 nr 3(4), r. 1959 nr 4(5), 6(28), 7(7), 10(31), 12(3), r. 1960 nr 4(118).

[2]) Katalogi te w cenie 50.— zł można nabywać w Biurze Zbytu Sprzętu Tele- i Radiotechnicznego w Warszawie, ul. Nowogrodzka 50.

Już w przyszłym roku damy ok. 40% więcej podzespołów i części a w dalszych latach pięciolatki przewidujemy permanentną progresję podaży na rynek. W naszym przekonaniu — zasadniczy przełom na odcinku zaopatrzenia nastąpi już w przyszłym roku i bolączki radioamatorów z pewnością będą traciły stopniowo na ostrości.

— Panie Dyrektorze, czy w przypadku napotykania trudności w nabywaniu materiałów radiotechnicznych przez naszych Czytelników możemy ich kierować do Pana w sprawie udzielania wyjaśnień?

— Oczywiście. Proszę podać zainteresowanym nasz adres[3]), chcemy bowiem wiedzieć, jakie są jeszcze kłopoty w terenie. Umożliwi to nam lepsze rozeznanie zapotrzebowania rynku i pomoże w dalszym usprawnianiu organizacji sprzedaży.

— Jeszcze chciałabym się dowiedzieć, czy Biuro Zbytu uwzględniło w swych planach również sprzedaż części wybrakowanych, w które można by przecież zaopatrywać radioamatorów, po bardzo przystępnych cenach.

— Sprzedaż części wybrakowanych niestety nie wchodzi w zakres działalności naszego Biura Zbytu.

— Panie Dyrektorze, mam pewien projekt, który po zrealizowaniu — przypuszczam — rozwiązał by to zagadnienie. Otóż, na terenie całego kraju, we wszystkich miastach wojewódzkich i powiatowych istnieją radiokluby LPŻ, które zrzeszają dość poważną liczbę radioamatorów; przekonana jestem, że tu właśnie znalazłby Pan dobrego partnera do handlu. Oczywiście sprawę tę należałoby uzgodnić z Zarządem Głównym Ligi Przyjaciół Żołnierza.

— Przyznaję, że projekt Pani jest bardzo słuszny, nie pomyślałem o tym. Już notuję i postaram się jak najszybciej nawiązać w tym kierunku porozumienie z ZG LPŻ.[4]).

— Panie Dyrektorze, wspomnę o jeszcze jednej bolączce naszych radioamatorów. Jest nią trudność nabywania schematów wszelkiego rodzaju urządzeń produkowanych przez nasz przemysł. Czy i tej sprawy nie można by również rozwiązać w jakiś sposób?

— Oczywiście tak. Uwagi Pani skrzętnie notuję i zapewniam, że w najbliższym czasie zajmę się wprowadzeniem sprzedaży schematów.

— Dziękuję w imieniu Czytelników „Radioamatora" i Redakcji za cenne informacje, które — mam nadzieję — podtrzymają na duchu naszych radioamatorów. Realizacja zamierzeń, o których Pan wspomniał i obecne już poczynania Biura Zbytu rokują nadzieję ożywienia twórczości radioamatorskiej w naszym kraju.

Rozmowę przeprowadziła
M. Klara Szurmak

[3]) Biuro Zbytu Sprzętu Tele- i Radiotechnicznego, Warszawa, ul. Nowogrodzka 50.

[4]) Już po tej wizycie w Biurze Zbytu — dyr. Niedźwiedzki poinformował mnie telefonicznie o przeprowadzeniu wstępnej rozmowy z Działem Łączności ZG LPŻ, który przychylnie ustosunkował się do wysuniętego wniosku w sprawie odsprzedaży części przez radiokluby.

Czy wiecie, że...

◆ Produkcję odbiorników telewizyjnych w Finlandii podjęto w r. 1958. W r. 1959 wyprodukowano tam 22 000 szt. telewizorów. Z programu nadawanego przez 10 stacji TV korzysta z górą 40 000 Finów.

◆ Zakłady Tesla (Czechosłowacja) opracowały nowy typ telewizora „Lotos" z kineskopem 53 cm.

◆ Na Węgrzech zarejestrowanych było wg stanu na 1.V.1960 r. 2 143 000 abonentów radiowych i ok. 70 000 abonentów telewizji.

◆ W NRF wyrejestrowało się w ciągu tylko 1 miesiąca (kwiecień 1960 r.) 20 000 abonentów telewizji i ok. 100 000 radiowych. Na pytanie „Dlaczego" — trudno odpowiedzieć, gdyż źródła informacyjne (m.in. „Westfälische Rundschau") nie podają żadnych wyjaśnień. Podobno w statystyce brak danych o przyczynach rezygnacji z abonamentu.

◆ Na górze Bukowa koło Decina (Czechosłowacja) uruchomiono nową stację nadawczą TV. Antena tej stacji jest na razie zainstalowana prowizorycznie na 50-metrowym maszcie. Budowa przewidzianej wieży o wysokości 150 m będzie podjęta na wiosnę 1961 r.

◆ W jednym z amerykańskich laboratoriów ustalono, że mezon „pi" (cząstka atomowa o najkrótszym okresie istnienia) żyje tylko przez dwie dziesięciomilionowe jednej miliardowej części sekundy, a potem rozpada się.

◆ Coraz szerzej korzysta medycyna z usług elektroniki. Ostatnio — w klinice w Edynburgu (W. Brytania) wprowadzono do użytku termometr elektronowy, w którym zastosowane są tranzystory i mała bateria.

◆ Jeden z chirurgów londyńskiego Instytutu Zdrowia Dziecka skonstruował aparat, który transponuje bodźce elektryczne mózgu w sygnały dźwiękowe i informuje w ten sposób chirurga oraz lekarza dawkującego narkozę o każdym pogorszeniu się stanu chorego, zanim jeszcze wystąpią kliniczne objawy tego pogorszenia. Nie potrzebując — jak dotychczas — śledzić uważnie wykres encelografu — może obecnie chirurg poświęcić całą swą uwagę pacjentowi na stole operacyjnym.

◆ Krążący wokół Ziemi (po orbicie odległej od nas o 1512 ÷ 1678 km) amerykański sztuczny satelita „Echo I" zapowiada możliwość zrealizowania nowego systemu radiostacji przekaźnikowych, w którym wypromieniowane w przestrzeń przez naziemne radiostacje nadawcze fale elektromagnetyczne — po odbiciu się od powłoki satelity, niby od ekranu, i skierowaniu z powrotem ku Ziemi — będą mogły być odbierane w różnych miejscach naszego globu. Najprawdopodobniej taki system radiokomunikacji będzie wymagał utrzymania w przestrzeni kosmicznej pewnego zbioru satelitów krążących po różnych orbitach.

Termin zamawiania prenumeraty na rok 1961 upływa z dniem 15.XII. br.

Przegląd wydawnictw

Podstawy radiotechniki — Teoria obwodów. Mgr inż. J. Antoniewicz i mgr inż. Z. Majewski. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1960. Wydanie II poprawione, nakład 5150 egz., str. 168, cena zł 8.

W książce, której wznowione wydanie awizujemy, opisują autorzy najważniejsze właściwości podstawowych układów radiotechnicznych, a to: obwodów rezonansowych, sprzężonych, czwórników, filtrów, obwodów nieliniowych, a ponadto poddają analizie właściwości drgań złożonych, modulacji i detekcji.

W swym układzie tematycznym publikacja ta stanowi wykład oparty na wyprowadzeniu zasadniczych zależności matematycznych oraz ich analizie, wykład wypełniający ramy pierwszej części podręcznika podstaw radiotechniki dla trzeciej klasy technikum radiotechnicznego. Książka może być oczywiście pomocnym podręcznikiem również dla zaawansowanych radiotechników oraz radioamatorów.

Na całość opracowania, poprzedzonego ciekawie ujętym wstępem, składa się 6 rozdziałów. Ostatni z nich poświęcony jest rachunkowi symbolicznemu. Treść wykładu uzupełniają schematy i wykresy. Zgodnie z przyjętym w podręcznikach dla szkół systemem — wprowadzili autorzy książki szereg przykładów konkretyzujących niektóre rozważania, a ponadto niemały zasób pytań rekapitulacyjnych oraz ćwiczeń i zadań do rozwiązania.

Zarówno opracowanie autorskie, jak i samo wydanie drukiem zasługują na pełne uznanie. Książkę cechuje duża przydatność w pogłębianiu wiadomości teoretycznych przez tych, do których jest adresowana. A więc i radioamatorów o pewnym przygotowaniu do rozważań i analizy zjawisk w oparciu o znajomość rachunku i zależności matematycznych.

Silniczki elektryczne, gramofonowe i magnetofonowe. Mgr inż. Bolesław Urbański. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1960. Wydanie II poprawione i uzupełnione, nakład 10 150 egz., str. 65, cena zł 7.

W ramach Biblioteki Radioamatora wznowiono wydanie broszury omawiającej zasadę działania i budowę silniczków stosowanych do napędu gramofonów i magnetofonów. Wydanie to zostało poprawione i uzupełnione, na czym oczywiście zyskała akualność informacji dotyczącej wyrobów nowej produkcji. W broszurze poza wiadomościami ogólnymi — opisane są przykłady wykonania, konstrukcje i dane techniczne wielu typów silników oraz podane wskazówki dotyczące naprawy i konserwacji. Całość opisu obejmuje: silniki jednofazowe indukcyjne oraz synchroniczne, silniki trójfazowe, silniki prądu stałego oraz uniwersalne, przy czym reprezentują one szereg typów produkcji zarówno krajowej, jak i zagranicznej (m. in. silniki stosowane w magnetofonie Wilga-19, silniki 602A i 1602A produkowane przez Zakł. Wytw. Apar. Telef. w Łodzi, silniki SS-60 produkowane przez Zakł. Wytw. Głośn. L-10).

Od silników stosowanych w urządzeniach do nagrywania i odtwarzania dźwięków wymaga się jak najmniejszych zakłóceń mechanicznych, akustycznych i elektromagnetycznych. Dobrze jest, gdy użytkownik tych urządzeń zaznajomi się ze szczegółami dotyczącymi napędu elektrycznego, bowiem wówczas wie, jakie przyczyny powodują wspomniane zniekształcenia oraz w jaki sposób można im przeciwdziałać. Dlatego omawianą tu pozycją wydawniczą powinni zainteresować się wszyscy praktykujący radioamatorzy i włączyć ją do posiadanej biblioteczki fachowej.

Harcerska służba łączności radiowej. Inż. Witold Kozak. Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1960. Wydanie I, nakład 3140 egz., str. 175, cena zł 10.

Adres tej nowo wydanej książki wynika już z samego jej tytułu. Nie znaczy to jednak, że trafiając do rąk radioamatora niezrzeszonego w szeregach harcerstwa, nie spełnia ona swej misji i niewiele go nauczy. Oczywiście ma się tu na myśli radioamatorów początkujących, bo dla takich właśnie przewidział autor swe opracowanie. Wyjaśnia ono czytelnikom — i to w przystępnej formie — znaczenie radiotechniki w życiu współczesnym i korzyści płynące z przenikania kultury technicznej w społeczeństwo, a przede wszystkim zapoznaje z budową i działaniem urządzeń służących do utrzymania łączności radiowej w terenie, rediofonizacji letnich obozów młodzieżowych i realizowania różnych imprez radioamatorskich w środowiskach harcerskich.

Na szczególne podkreślenie zasługuj trafnie wybrana przez autora metoda opisu podstawowych zjawisk fizycznych występujących w radiowych układach nadawczo-odbiorczych; mimo że radiotechnika jest ścisłą dziedziną wiedzy opartą na zależnościach i wyliczeniach matematycznych, z których autor celowo tu zrezygnował, to zrozumienie jej podstaw teoretycznych przez początkujących adeptów radia nie będzie związane z trudnościami.

W pierwszych sześciu rozdziałach książka zaznajamia z istotą fal radiowych i ich podziałem, z antenami, urządzeniami nadawczymi, układami odbiorczymi, sprzętem elektroakustycznym oraz urządzeniami zasilającymi (ogniwa i baterie, akumulatory, elektrownie polowe, przetwornice, zasilacze wibratorowe, zasilanie z sieci prądu zmiennego). Zasady amatorskiej komunikacji radiowej — to treść rozdziału 7, Łączność radiowa w pracy drużyny harcerskiej — rozdziału 8, a Harcerska aparatura radiowa — rozdziału 9. Ostatnie dwa rozdziały poświęcone są omówieniu czynników warunkujących sprawną łączność i jej zasięg oraz możliwościom i perspektywom przy projektowaniu nowych, bardziej pomysłowych środków łączności.

Treść książki ilustrują wykresy, rysunki i schematy. Całość wydana b. starannie. Że spełni z pożytkiem swe zadanie wśród młodzieży, można być pewnym.

Cena zł 5.—

Zgłoszenie udziału w Konkursie zobowiązuje do zrealizowania deklaracji uczestnictwa

A więc pierwszy (jakby — wstępny) etap organizowanego Konkursu mamy już poza sobą. W ustalonym terminie wpłynęło do Komitetu Organizacyjno-Wykonawczego kilkaset deklaracji uczestnictwa w tej ogólnopolskiej imprezie radioamatorskiej, obejmujących w sumie ponad 400 modeli.

Wydaje się, że liczba zgłoszonych uczestników — jak na masowy w swym założeniu Konkurs — nie jest specjalnie duża, ale też nie można powiedzieć, by była ona mała. Jeśli chodzi o asortyment zgłoszonych modeli, to przedstawia się on dość bogato. Składają się nań: różnego typu radioodbiorniki, telewizory, magnetofony, wzmacniacze, przyrządy pomiarowe a nawet elektroniczne instrumenty muzyczne.

Jak już informowaliśmy wszystkich zainteresowanych naszym Konkursem (przy wykorzystaniu dostępnych nam kanałów informacji, a więc za pośrednictwem mies. „Radioamator", prasy codziennej i periodyków, programów radiowych, telewizji, wywieszek plakatowych) termin, do którego modele konkursowe muszą być wykonane, mija z dniem 15 stycznia 1961 r. Macie zatem przed sobą — mili uczestnicy Konkursu — jeszcze około 2 miesiące czasu do zrealizowania swych deklaracji, to jest na ukończenie prac związanych ze skonstruowaniem zgłoszonych modeli, ich wypróbowaniem, ostatecznym przygotowaniem do pokazu (zarówno Sądowi Konkursowemu, który dokona oceny Waszej pracy, jak i na Wystawie) oraz sporządzeniem samego opisu, schematu, rysunków i fotografii.

Przypominając o tym, pragniemy jednocześnie zachęcić uczestniczących w Konkursie do wytrwania w podjętym postanowieniu do końca. Powinniście sobie uprzytomnić, że zrealizowanie złożonej deklaracji — to sprawa ambicji osobistej każdego z Was i że sama myśl o wycofaniu swego udziału, czy rezygnacji z pierwotnego zamierzenia byłaby w opinii ogółu uważana za dezercję. Liczymy na to, że na finiszu nikogo z Was nie braknie i że honorując swą deklarację — nie sprawicie organizatorom i samym sobie zawodu.

„CHCIEĆ — TO MÓC", mówi przysłowie i chyba nie bez racji. Nie zniechęcajcie się takimi lub innymi trudnościami. Są one po to, by je pokonywać. My je musimy przezwyciężać, a nie one nas. Wytrwać do końca w próbie sił, której uwieńczeniem będzie własnoręcznie zbudowany model zgłoszonego urządzenia, to zadanie stojące przed Wami w obecnym i najważniejszym etapie Konkursu.

Nagrody — i to cenne — czekają.

Komitet Organ.-Wykon.
Ogólnopolskiego Konkursu
Twórczości Radioamatorskiej

JUŻ MOŻNA NABYWAĆ W KSIĘGARNIACH „DOMU KSIĄŻKI"

H. BOROWSKI, S. WĄGRODZKI
TELEWIZYJNE ANTENY ODBIORCZE
— cena zł 27.—

M. ŁAPIŃSKI
MIERNICTWO TELEELEKTRYCZNE — wzorce i mierniki
— cena zł 48.—

W. NOWICKI
TERAŹNIEJSZOŚĆ I PRZYSZŁOŚĆ TELEKOMUNIKACJI GOSPODARCZEJ
— cena zł 12.—

PRACA ZBIOROWA
VADEMECUM TELEELEKTRYKA
— cena zł 50.—

TELEWIZYJNA LAMPA OBRAZOWA (KINESKOP)
— cena zł 12.—

B. URBAŃSKI
SILNICZKI ELEKTRYCZNE GRAMOFONOWE I MAGNETOFONOWE
— cena zł 7.—

WK

WYDAWNICTWA KOMUNIKACYJNE